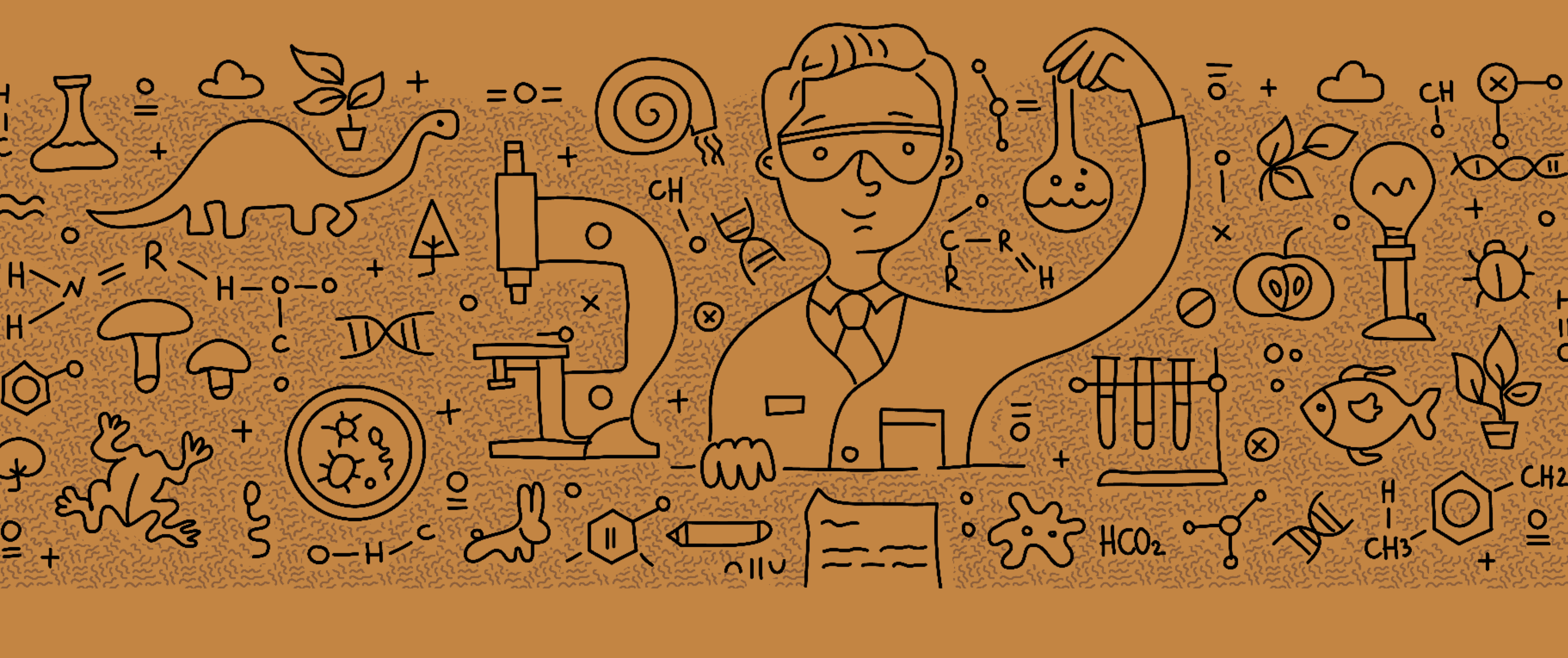


أهم الصور
أحياء (1)

أ. غشام 2021

Ghasham_22 Ghasham22 Ghasham23





الشـكل 1-10 تحليل (بصمة) DNA يمكن أن يـبرئ متهـمًا، لمجـرد أن DNA الخـاص بـه لا يطابق DNA الموجود في موقع الجريمة.

النوع		americanus الدب الأمريكي الأسود	Thibetanus الدب الآسيوي الأسود
الجنس	Genus	Ursus	دب
الفصيلة	Family	Ursidae	الدّبية
الرتبة	Order	Carnivora	آكلات اللحوم
الطائفة	Class	Mammalia	الثدييات
الشعبة	Phylum	Chordata	الحبليات
المملكة	Kingdom	Animalia	الحيوانية
فوق المملكة	Domain	Eukarya	حقيقية النوى

الشكل 2-4 إن كل فئة من فئات التصنيف تضم فئات أخرى، مثلها في ذلك مثل الصناديق. لاحظ أن الدب الأمريكي والدب الآسيوي يختلف أحدهما عن الآخر في النوع، لكن تصنيفهما يبقى هو نفسه لجميع فئات التصنيف الأخرى.











يبين **الجدول 2-2** خصائص الممالك الست.

الجدول 2-2	خصائص المملكة					
فوق المملكة	البدائيات	البكتيريا	حقيقية النوى			
مملكة	البدائيات Archaea	البكتيريا Bacteria	الطلائعيات	الفطريات	النباتات	الحيوانات
المثال	البدائيات المنتجة للميثان *Methanopyrus* تكبير المجهر الإلكتروني الماسح ×5500	البكتيريا الكاذبة *Pseudomonas* تكبير المجهر الإلكتروني النافذ ×25,000	براميسيوم تكبير المجهر المركب ×150	فطر المشروم	حزازيات	دودة الأرض
نوع الخلايا	بدائية النوى		حقيقية النوى			
جدار الخلية	جدار خلوي من دون بيبتيدوجلايكان	جدار خلوي يحتوي على بيبتيدوجلايكان	جدر خلوية يحتوي بعضها على سيليلوز	جدار خلوي يحتوي على كايتين	جدار خلوي يحتوي على سيليلوز	لا يوجد جدار خلوي
عدد الخلايا	وحيدة الخلية		وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا	غالبًا عديدة الخلايا	عديدة الخلايا	
التغذّي	ذاتية أو غير ذاتية التغذّي			غير ذاتية التغذّي	ذاتية التغذّي	غير ذاتية التغذّي







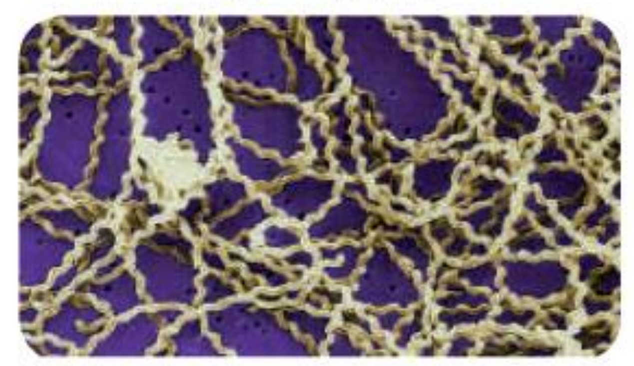





بكتيريا كروية



بكتيريا عصوية

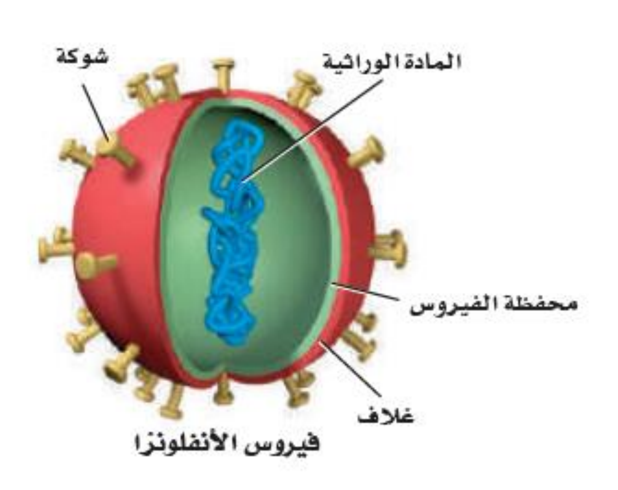


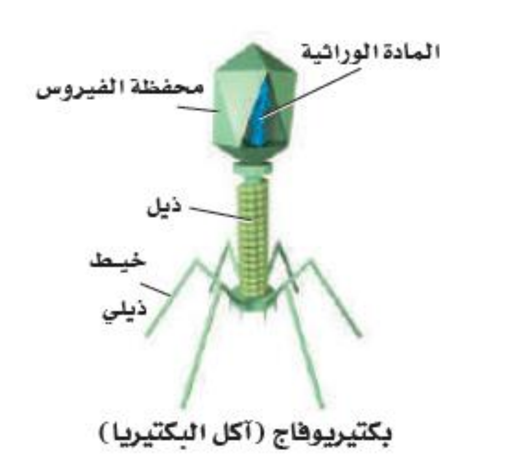
بكتيريا حلزونية (لولبية)



الشكل 3-4 هناك ثلاثة أشكال للبكتيريا البدائية النوى: الكروية والعَصَوية والحلزونية.









الشكل 12-3 تشترك معظم الفيروسات في أنها مكونة من جزأين على الأقل: محفظة صغيرة خارجية من البروتين، ومادة وراثية.









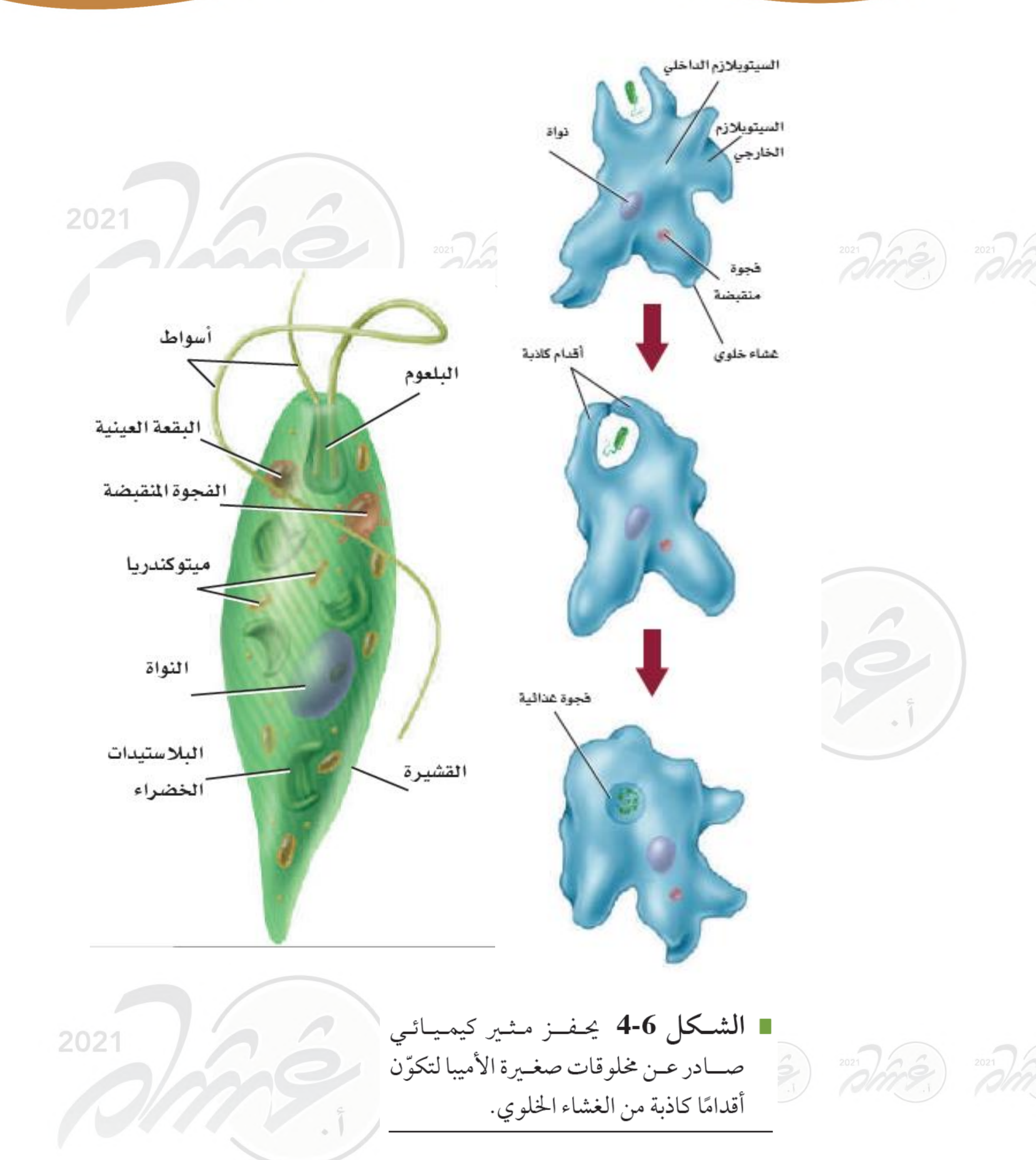

الجدول 1-4	الطلائعيات		
	الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات (الأوليات)	الطلائعيات الشبيهة بالنباتات (الطحالب)	الطلائعيات الشبيهة بالفطريات
المجموعة	الهدبيات، واللحميات، والبوغيات، والسوطيات	اليوجلينات، الدياتومات، السوطيات الدوارة، الطحالب الذهبية، الطحالب البينة، الطحالب الخضراء، الطحالب الحمراء.	الفطريات الغروية، الفطريات المائية، البياض الزغبي.
مثال	الأميبا	عشب البحر العملاق	الفطر المائي
الخصائص المميزة	• اعتبرت شبيهة بالحيوانات؛ لأنها تستهلك مخلوقات أخرى في غذائها. • بعضها طفيلي.	• اعتبرت شبيهة بالنباتات؛ لأنها تصنع غذاءها بنفسها عن طريق عملية البناء الضوئي. • يستهلك بعضها مخلوقات أخرى في طعامه أو يعيش طفيليًّا عندما لا يتوافر الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي.	• اعتبرت شبيهة بالفطريات؛ لأنها تتغذى على المواد العضوية المتحللة، وتمتص الغذاء عبر جدارها الخلوي. • تستهلك بعض الفطريات الغروية مخلوقات أخرى، كما أن بعضها طفيلي.









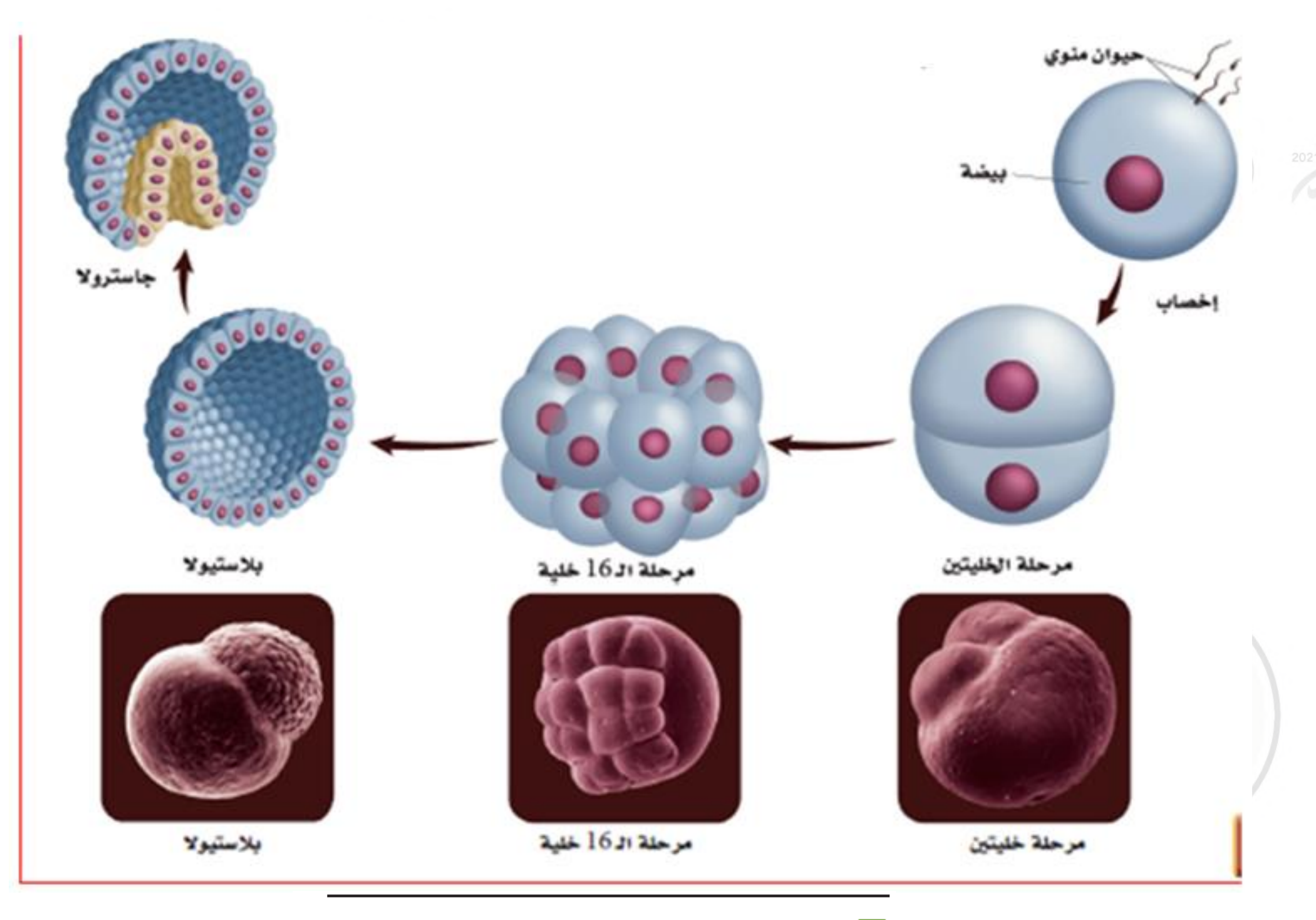



■ **الشكل 4-6** يحفز مثير كيميائي صادر عن مخلوقات صغيرة الأميبا لتكوّن أقدامًا كاذبة من الغشاء الخلوي.



الشكل 3- 5
الأعلى: بعض الفطريات لها خيوط فطرية مجزأة بحواجز بين جدرانها.
الأسفل: بعض الفطريات خيوطها الفطرية ليست مجزأة.

الجدول 5-1	شعب الفطريات		
الشعبة (الاسم الشائع)	**مثال**	**عدد الأنواع**	**الخصائص**
الفطريات اللزجة المختلطة Chytridiomycots (chytrids)	عفن الماء Allomyces	1300 +	• وحيدة الخلية. • أغلبها يعيش في الماء. • بعضها رمّي والآخر طفيلي. • تنتج أبواغًا سوطية.
الفطريات الاقترانية Zygomycota (common molds)	عفن الخبز	800	• عديدة الخلايا. • يعيش معظمها على اليابسة. • يكوّن العديد منها علاقات تكافلية مع النباتات. • تتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.
الفطريات الكيسية Ascomycota (sac fungi)	فطر قشور البرتقال Orange peel	60,000 +	• معظمها عديدة الخلايا، والقليل منها وحيد الخلية. • تتنوع في مواطنها البيئية. • رمّية، تطفلية أو تكافلية العلاقة. • تتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.
الفطريات الدعامية Basidiomycota (club fungi)	الفطر الدعامي الأصفر	25,000	• معظمها عديدة الخلايا. • يعيش أغلبها على اليابسة. • رمّية، تطفلية أو تكافلية العلاقة مع مخلوقات أخرى. • نادرًا ما تتكاثر لاجنسيًا.



الشكل **5–6** تتبع البيوض المخصبة لكثير من الحيوانات أنماط التكوين الجنيني نفسها؛ إذ تبدأ ببويضة ملقحة واحدة، وتنقسم الخلايا مكونة الجاسترولا.

تنمو الطبقة الخارجية (Ectoderm) فتكوِّن نسيجًا عصبيًا وجلدًا.

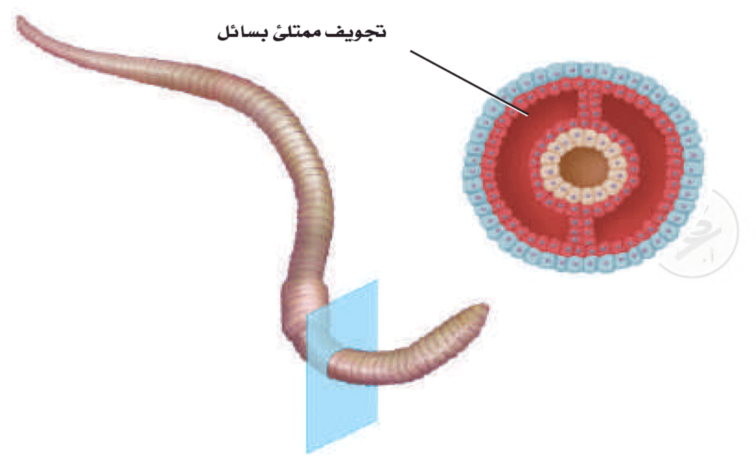
تنمو الطبقـة الداخلية (Endoderm) فتكـوِّن أعضـاء الهضـم وبطانـة القنـاة الهضمية.

تنمو الطبقة الوسطى (Mesoderm) فتكوِّن النسيج العضلي وأجهزة الدوران والإخراج والتنفس.

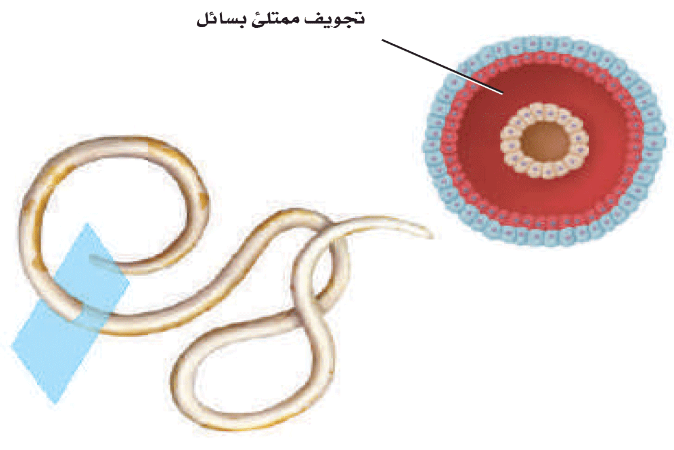
فتحة الجاسترولا



■ **الشكل 10–6** لدودة الأرض تجويف جسمي مملوء بسائل محاط بالكامل بالطبقة الوسطى. التجويف الجسمي الكاذب في الديدان الأسطوانية يتكون بين الطبقتين الوسطى والداخلية. والدودة المفلطحة لها جسم مصمت من دون تجويف جسمي يحتوي على سائل.



مستوى بناء جسم حقيقي التجويف الجسمي



مستوى بناء جسم كاذب التجويف الجسمي





مستوى بناء جسم عديم التجويف الجسمي

المفتاح

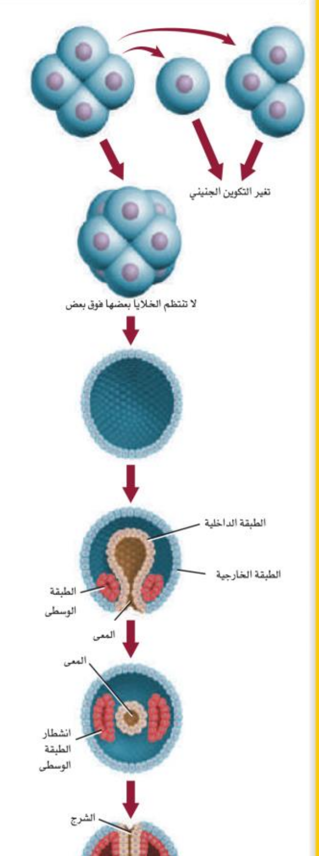
الطبقة الخارجية	(أزرق)
الطبقة الوسطى	(أحمر)
الطبقة الداخلية	(بيج)

بدائية الفم وثانوية الفم

Protostome and Deuterostome

■ الشكل 12–6 اختلافات التكوين الجنيني التي تميز كلًّا من البدائية الفم والثانوية الفم.

التكوين الجنيني في بدائية الفم



A إذا أخذت خلية واحدة من الحيوانات البدائية الفم في مرحلة الخلايا الأربع فإن نمو جميع الأجنة سيتغير. لكن إذا أخذت الخلية من الحيوانات الثانوية الفم في هذه المرحلة فكل خلية أو مجموعة خلايا لن تتغير، وستنمو إلى جنين عادي.

B اختلاف آخر واضح في مرحلة الخلايا الثماني في بدائية الفم، فالخلايا الأربع العليا تستقر بين الخلايا الأربع السفلى أو فوقها، بينما في ثانوية الفم تنتظم الخلايا بعضها فوق بعض.

C تتكون البلاستيولا في كلا النوعين من التكوين الجنيني.

D لاحظ موقع الطبقة الوسطى خلال تكوين الجاسترولا.

E تنشطر الطبقة الوسطى في بدائية الفم خلال تكوين الجنين لتكوّن التجويف الجسمي. وفي ثانوية الفم يتكون التجويف الجسمي من جيوب (أكياس) من الطبقة الوسطى وتنفصل عن القناة الهضمية.

F تسمى الفتحة في الجاسترولا فتحة البلاستيولا وتصبح فتحة الفم في الحيوانات البدائية الفم، والشرج في الحيوانات الثانوية الفم.

التكوين الجنيني في ثانوية الفم

نمو اليرقة بصورة عادية

تنتظم الخلايا بعضها فوق بعض

الطبقة الخارجية

الطبقة الوسطى

الطبقة الداخلية

المعى

المعى

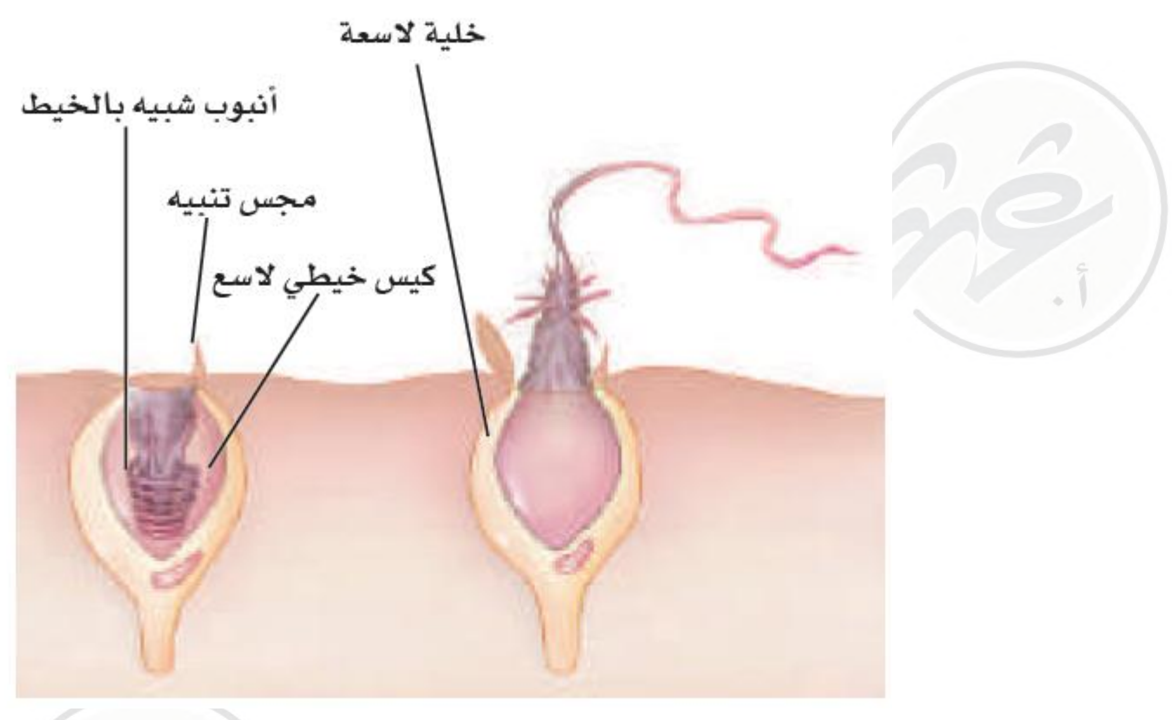
تكوّن جيوب الطبقة الوسطى

فم

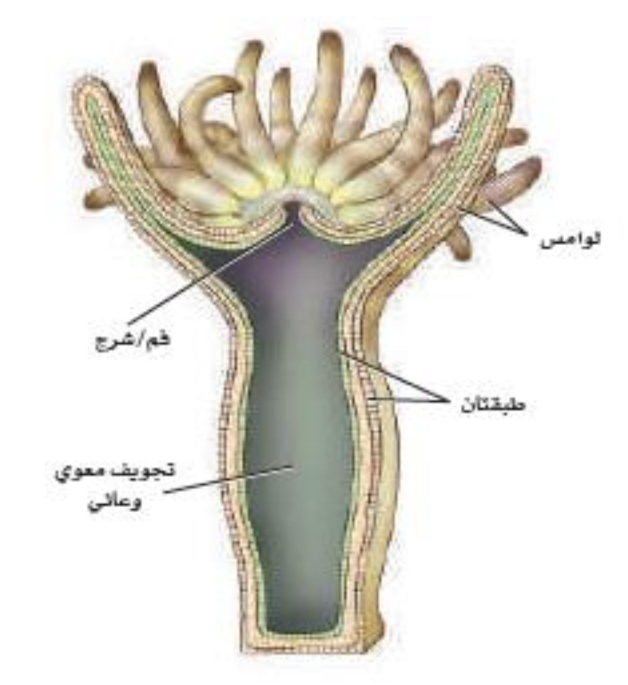
التجويف الجسمي

فتحة البلاستيولا (شرج)

الشكل 20 – 6 الخلية اللاسعة تحوي كيسًا خيطيًّا لاسعًا ينطلق من اللوامس حين ملامسة الفريسة لها.







الشكل **21 – 6** يؤدي الفم في اللاسعات مباشرة إلى التجويف المعوي الوعائي. ولقناة الهضم فتحة واحدة، مما يسبب إخراج الفضلات عبر الفم.



الجدول 1–6	المقارنة بين الإسفنجيات واللاسعات	
	الإسفنجيات	**اللاسعات**
المثال	حيوان الإسفنج	قنديل البحر
مستويات بناء الجسم	• معظمها عديم التناظر	• تناظر شعاعي
التغذي والهضم	• ترشيحي التغذّي • يتم الهضم داخل الخلايا	• يُمسك بالفريسة عن طريق الخلايا اللاسعة واللوامس. • يتم الهضم في التجويف المعوي الوعائي.
الحركة	• جالسة	• طافية على الماء أو جالسة
الاستجابة للمؤثرات	• لا يوجد جهاز عصبي • الخلايا تستجيب للمثير	• جهاز عصبي بسيط يتكون من شبكة عصبية
التكاثر	• خنثى؛ تتكاثر جنسيًّا. • التكاثر اللاجنسي يحدث عن طريق التجزؤ أو التبرعم أو إنتاج البريعمات.	• الجنس فيها منفصل، ويتكاثر جنسيًّا. • الطور البوليبي يتكاثر لاجنسيًّا بالتبرعم.




قوة التكبير: 20X

B. تستقر الدودة في أوردة الجهاز الهضمي للإنسان.

C. تخرج أجنة الدودة مع فضلات الإنسان المصاب لتفقس عندما تصل إلى الماء العذب.

A. تخترق اليرقات جلد الإنسان العاري القدمين، وتنتقل مع الدم إلى أن تصل إلى الأمعاء حيث يستمر نموها هناك.

الدودة البالغة

قدم الإنسان

انطلاق الأجنة

D. يرقة تسبح بحرية في الماء لتجد القوقعة العائل.

E. تنمو الدودة وتتكاثر داخل القوقعة ثم تنتقل إلى الماء.

القوقعة العائل

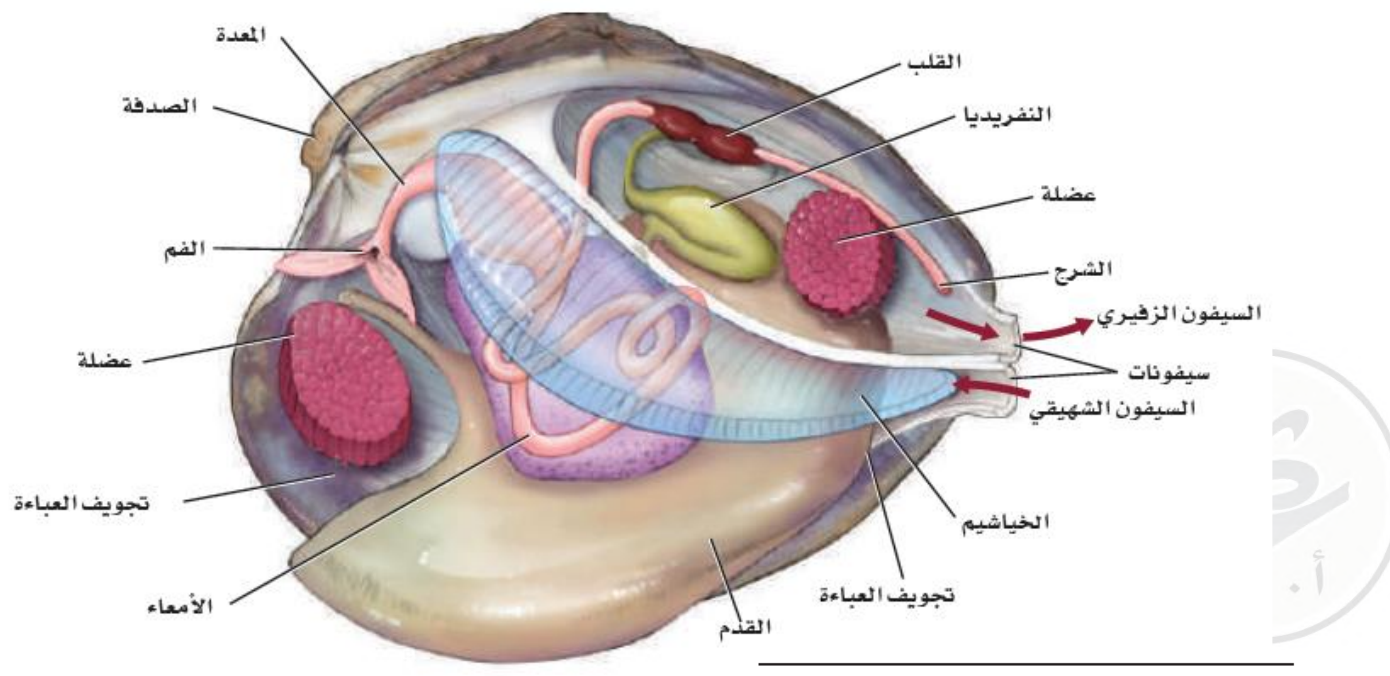
اليرقة المهدبة

اليرقة المذنبة السيركاريا



الشكل 13–7 للعديد من الرخويات صدفة، في داخلها جسم رخوي يحوي قدمًا وأعضاء وعباءة.



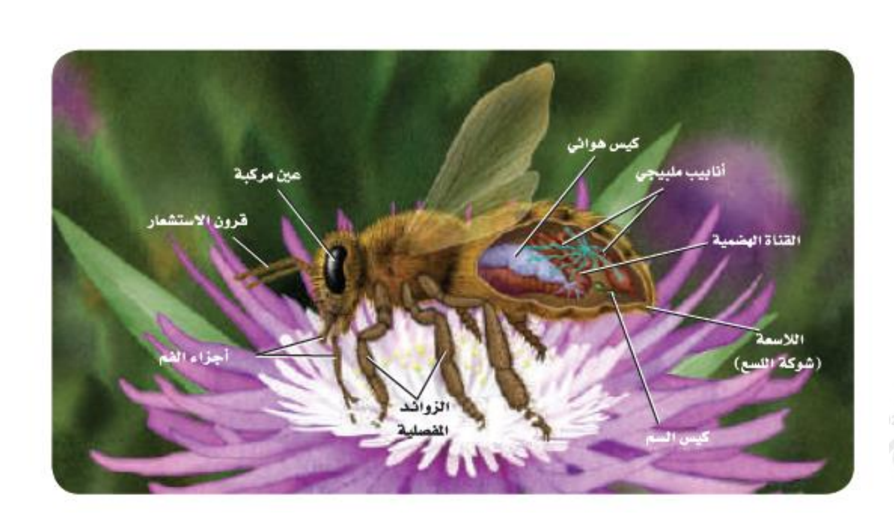
الشكل 15–7 يبين التشريح الداخلي للمحار وجود أجهزة معقدة في الرخويات.








الجدول 1–7	الأهمية البيئية للديدان الحلقية			
طائفة الديدان الحلقية	**مثال**	**الخصائص**	**الموطن البيئي**	**الفائدة البيئية**
قليلة الأشواك	**دودة الأرض**	• توجد أشواك قليلة في معظم حلقات الجسم.	اليابسة	• تهوية التربة لتنمو الجذور بسرعة وتتنقل المياه بفاعلية أكبر. • تتغذى عليها العديد من الحيوانات.
عديدة الأشواك	**الدودة الشوكية**	• أعضاء حسّ معقدة. • لمعظم حلقات الجسم العديد من الأشواك. • لها أقدام جانبية.	مياه البحر	• تحول بقايا المواد العضوية في المحيطات إلى ثاني أكسيد الكربون الذي تستعمله العوالق البحرية في عملية البناء الضوئي.
الهيرودينا	**العلق الطبي**	• لا يحتوي جسمها على أشواك غالبًا. • ممصات أمامية وخلفية.	المياه العذبة	• تساعد على استمرار سريان الدم بعد العمليات الجراحية الدقيقة.



الشكل 7–8 تتخلص معظم المفصليات من الفضلات الخلوية عبر أنابيب ملبيجي.

صف وظيفة أخرى لأنابيب ملبيجي.



الجدول 1–8 خصائص المفصليات

المجموعة	القشريات	العنكبيات وأشباهها	الحشرات وأشباهها	ذوات الأرجل المئة والألف
مثال	سرطان البحر	العنكبوت الذئب	اليعسوب Dragonfly	ذوات الأرجل الألف
الخصائص	زوجان من قرون الاستشعار، عينان مركبتان، فقيم، خمسة أزواج من الأرجل (أقدام كلابية، وأرجل)، وعوامات قدمية.	لا يوجد قرون استشعار، الجسم مكوَّن من جزأين (الرأس– صدر، والبطن)، ستة أزواج من الزوائد المفصلية (لواقط فمية، ولوامس قدميّة، وأربعة أزواج من الأرجل).	زوج من قرون الاستشعار، عيون مركبة، عيون بسيطة. الجسم مكون من ثلاثة أجزاء (رأس، صدر، بطن)، ثلاثة أزواج من الأرجل، وزوجان من الأجنحة المتصلة بالصدر.	ذوات الأرجل المئة: أجسام طويلة ومقسمة، وزوج من الأرجل متصل بكل قطعة في البطن. ذوات الأرجل الألف: زوجان من الأرجل متصلان بكل قطعة من البطن، وزوج واحد متصل بكل قطعة من الصدر.

الجدول 2–8 أجزاء فم الحشرات

أجزاء الفم	أنبوبي	إسفنجي	ثاقب / ماص	قارض
شكل الفم				
الوظيفة	تنفرد لفات أنبوب التغذّي وتمتد لامتصاص السوائل وتوصيلها إلى الفم.	الجزء الطري من أجزاء الفم يعمل مثل الإسفنج ليلعق ويلحس.	أنبوب دقيق يشبه الإبرة يخترق الجلد أو جذر النبات لامتصاص السوائل وتوصيلها إلى الفم.	الفك العلوي يمزق أنسجة الحيوان أو النبات أو يقطعها، وتقوم أجزاء الفم الأخرى بتوصيل الغذاء.
الحشرات ذات التكيفات	الفراش، والعث.	الذباب المنزلي، وذبابة الفاكهة.	البعوض (أنثى بعوضة الأنوفيلس)، والحشرة النطاطة، والبقة المنتنة، والبراغيث.	الجراد، الخنافس، النمل، النحل (قارض لاعق).













فراشة بالغة

بيضة

اليسروع
(يرقة)

يبدأ اليسروع
مرحلة العذراء

عذراء
داخل شرنقة

خروج الفراشة

التحول الكامل

بيضة

حورية

انسلاخ

حورية

انسلاخ

حشرة بالغة

التحول غير الكامل

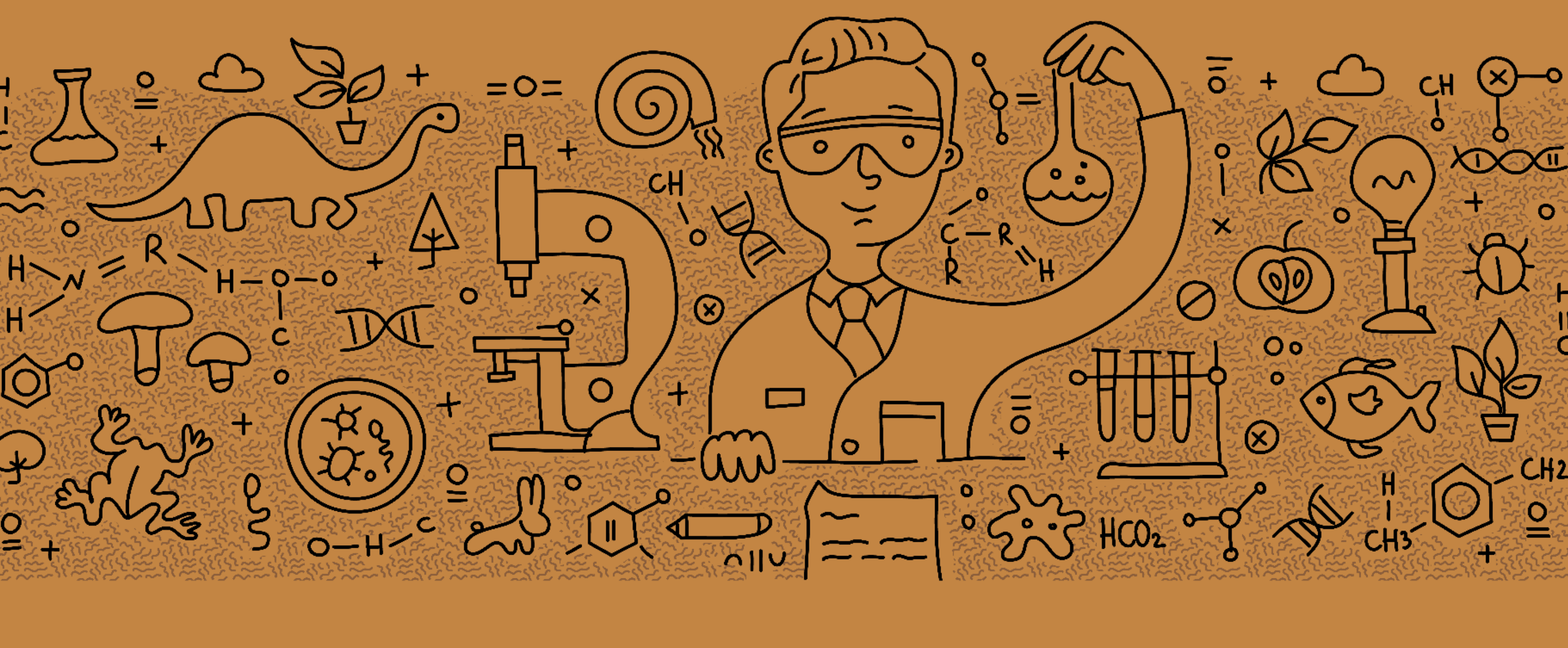


الجدول 1–9	طوائف شوكيات الجلد					
الطائفة	النجميات	الثعبانيات	القنفذيات	الزنبقيات	القثائيات	اللؤلئيات
أمثلة	نجم البحر	نجم البحر الهش	قنفذ البحر، دولار الرمل	زنابق البحر نجم البحر الريشي	خيار البحر	اللؤلئية البحرية (أقحوان البحر)
صفات مميزة	• خمس أذرع غالبًا. • أقدام أنبوبية تستعمل للتغذّي والحركة.	• خمس أذرع غالبًا. • تنكسر الأذرع بسهولة ويمكن تجددها. • تتحرك بحركة أذرعها. • لا تحتوي الأقدام الأنبوبية على ممصّ كأسي.	• الجسم مغطى بهيكل داخلي مع أشواك. • يحفر قنفذ البحر في المناطق الصخرية. • يحفر دولار البحر في الرمل.	• جالسة في بعض فترات حياتها. • لبعض زنابق البحر ساق طويلة. • لنجم البحر الريشي أذرع طويلة متشعبة.	• شكله يشبه ثمرة الخيار. • الجسم مغطى بطبقة جلدية. • تحورت الأقدام الأنبوبية إلى لوامس قرب الفم.	• قطره أقل من 1 cm. • لا أذرع لها. • توجد الأقدام الأنبوبية حول قرص مركزي.







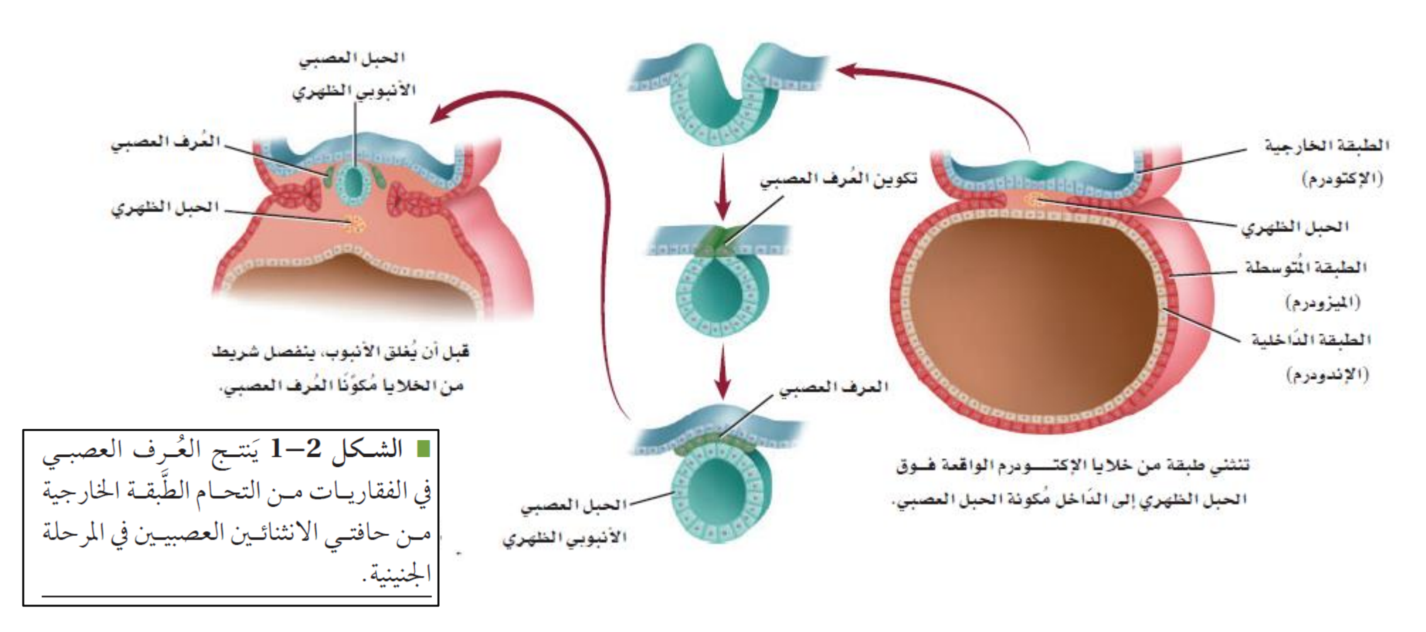



أهم الصور
أحياء (2)

أ. غشام 2021

Ghasham_22 Ghasham22 Ghasham23

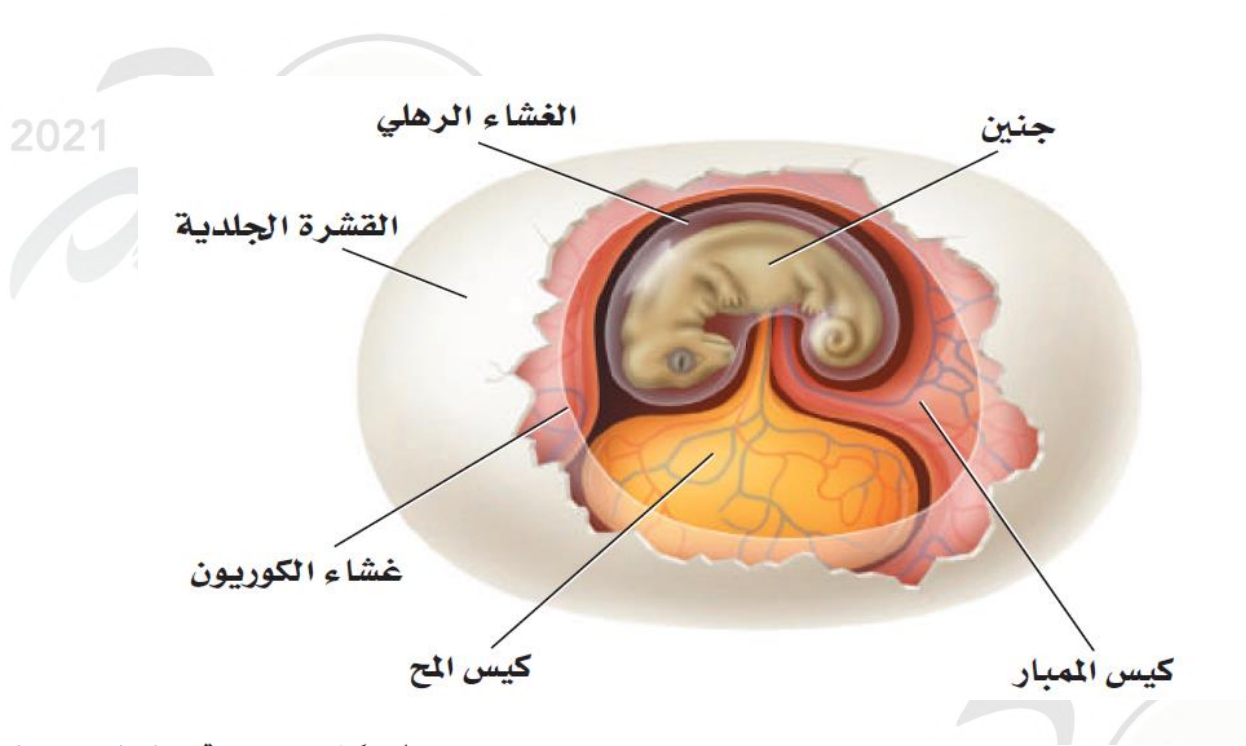




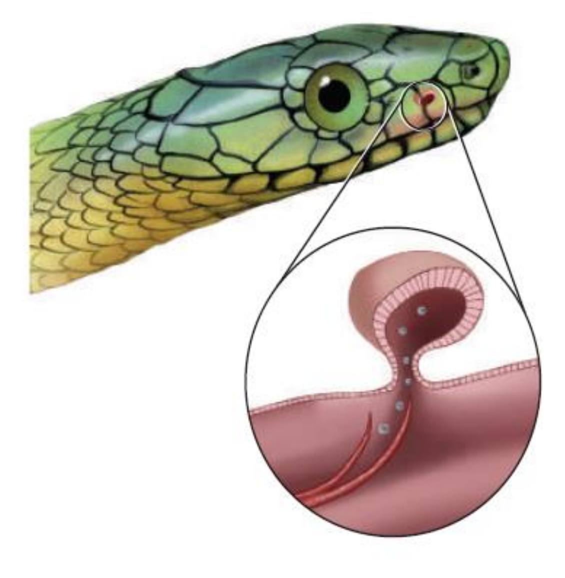
■ **الشكل 2–1** يَنتج العُرف العصبي في الفقاريات من التحام الطَّبقة الخارجية من حافتي الانثنائين العصبيين في المرحلة الجنينية.

مثانةُ العومِ
الكُلْيةُ
المريءُ
الفمُ
الحوصلةُ الصفراويةُ (المرارةُ)
الكبدُ
المعدةُ
البنكرياسُ
الأمعاءُ
المعى الأعورُ

■ **الشكل 9–1** أعضاء الجهاز الهضمي للسمكة تُشبه مثيلتها في الفقاريات الأُخرى.
اعمل قائمة بالتَّراكيب التي يمرُّ عبرها الطَّعام في أثناء هضمه.

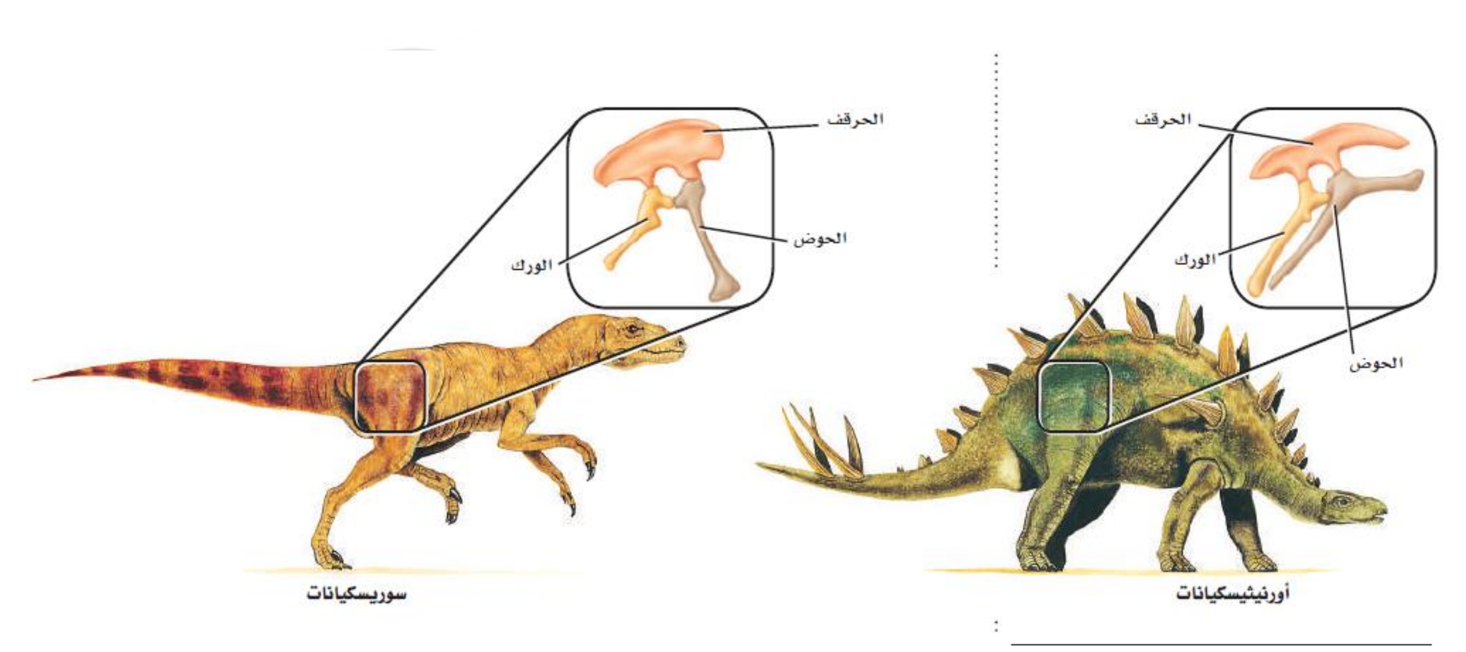


■ الشكل 2–2 تحاط البيضة الرهلية بقشرة وأغشية مملوءة بسائل يحمي الجنين من الجفاف في أثناء نموه.

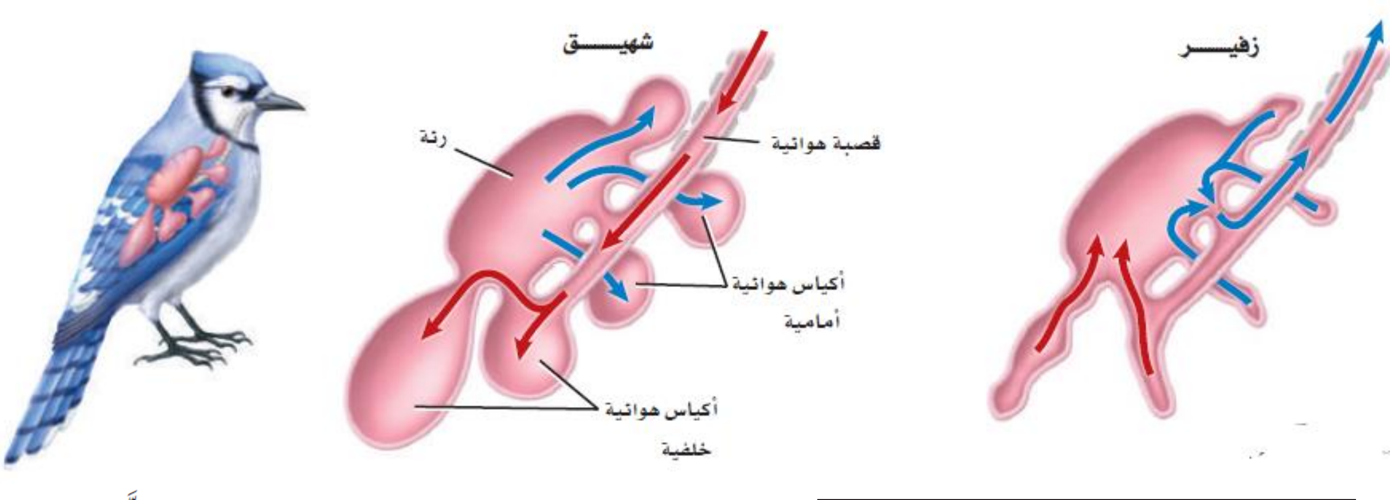


■ الشكل 6–2 تستعمل الأفاعي أعضاء جاكوبسون في الفم للإحساس بالروائح.





■ **الشكل 11–2** للسّوريسكيانات ورك يتجه إلى الأمام. أمّا الأورنيثيسكيانات فلها العظم نفسه مُتَّجِهًا إلى الخلف في اتجاه الذيل.



هواء غير محمّل بالأكسجين (غير مؤكسج)
هواء محمّل بالأكسجين (مؤكسج)

■ **الشكل 15–2** عندما يتنفَّس طائر يمر الهواء في اتجاه واحد، بحيث يتم تبادل الغازات بكفاءة عالية.

الجدول 1–2	تنوُّع رتب الطيور		
الرتبة	**المثال**	**أفراد الرتبة**	**الخصائص**
العصافير (باسيريفورميس Passeriformes) طيور جاثمة مغرِّدة؛ نحو 5000 نوع.		السُّمَاني، الدّخّل، الغراب، Warbler الدُّوري، كاسر الجوز Nuthatch، المُحاكي.	لهذه الرتبة أقدام تمكنها من الجثوم على السيقان الصغيرة والأفرع. والعديد من الطيور في هذه الرتبة تغرِّد. وعضو الصَّوت (الحنجرة) فعّال جدًّا في هذه الطيور. وهناك أنواع أخرى لا تغرِّد، منها الغربان.
النقاريّات (بيسيفورميس Piciformes) تبني أعشاشها في التَّجاويف والثقوب، نحو 380 نوعًا.		نقّار الخشب، الطوقان Toucans، مرشد العسل Honey guide، اليقم Jacamars.	لهذه الرتبة مناقير مُتخصِّصة مُرتبطة مع طريقة تغذّيها. وكلها تبني أعشاشًا في التجاويف، كثقب داخل شجرة ميِّتة على سبيل المثال. وللأقدام إصبعان تمتدان إلى الأمام، وإصبعان تمتدان إلى الخلف، وهذا يسمح للطَّائر بالتعلق بجذوع الأشجار.
اللقالق (سيكونيفورميس iconiiformes) طيور مائية والعقبان، نحو 90 نوعًا.		الطائر الحزين، الفلامنجو، البلشون، النسور، اللقالق.	يتراوح حجم أفراد هذه الرتبة بين الصغير والكبير؛ ولها رقاب طويلة وأرجل طويلة. ومعظمها طيور جماعية تعيش في مجموعات كبيرة في الأراضي الرَّطبة. والعقبان تشبه اللّقالق إلى حد كبير في أجسامها إلا أنّها رمّية التغذي.
النوئيات (بروسيلاريفورميس rocellariiformes) الطُّيور البحرية، نحو 100 نوع.		القطرس Albatross، المازور Petrel، جلم الماء Shear waters.	هذه الرتبة طيور بحرية. ولديها مناقير معقوفة تساعدها على التغذّي على الأسماك، والحبّار والقشريات الصغيرة. لديها فتحات تنفسية تشبه الأنبوب، موجودة في أعلى مناقيرها. وللعديد منها أقدام بأغشية.
البطريقيات (سفينيسيفورميس phenisciformes) البطاريق، نحو 17 نوعًا.		البطريق.	البطاريق طيور بحرية تستخدم أجنحتها مجاديف للسباحة عبر المياه، بدلًا من الطيران. وعظام البطريق صلبة، وتخلو من الفراغات الهوائية الموجودة في الطيور الأخرى. وكل أنواع هذه الرتبة موجودة في نصف الكرة الجنوبي.
البوميّات (ستريجيفورميس Strigiformes) البوم، نحو 135 نوعًا.		البوم	البوم طيور ليلية، لها عيون كبيرة، ومناقير قوية معقوفة، مع مخالب قوية، حادَّة في أقدامها، وتساعدها هذه التكيُّفات على الإمساك بالفريسة. وللعديد منها ريش على أرجلها. ويوجد البوم في جميع أنحاء العالم ما عدا القارات المُتجمِّدة.
النعاميات (ستروثيونيفورميس truthioniformes) لا تطير، نحو 10 أنواع.		النَّعام، الإيمو، الكيوي، الريّة Rheas.	لأعضاء هذه الرتبة أجنحة صغيرة، وهي طيور لا تطير. والنَّعامة أكبر طائر حي؛ إذ يصل طولها إلى أكثر من مترين، وتزن حوالي 130 kg. ويوجد معظم أنواع هذه المجموعة في نصف الكرة الجنوبي.
الأوزيات (أنسيريفورميس Anseriformes) طيور الماء، نحو 150 نوعًا.		الإوز، البط، البجع.	تعيش أفراد هذه الرتبة في بيئة مائية. ولها أقدام غشائية تساعدها على الحركة في الماء. وللعديد منها مناقير دائرية عريضة تستعملها للتغذّي على النباتات المائية، وأحيانًا على القشريات أو الأسماك الصغيرة.








مُعدَّل الأيض مُقابل كُتلة الجسم

معدل الأيض $(mL\ O_2/g.h)$

8
7
6
5
4
3
2
1
0

الفأر ذو الأنف الطويل
الفأر الحصاد
الفأر الكنغر
السنجاب الطائر
الجرذ
القط
الكلب
الإنسان
الحصان
الفيـــل

0.01 0.1 1 10 100 1000

كُتلة الجسم (kg)








الشكل 5–3 تكيّفت الأجهزة الهضمية في الثّدييات لتقوم بهضم الغذاء وامتصاصه بشكل فعّال. إن البروتين الذي تستهلكه آكلات اللُّحوم وآكلات الحشرات قابل للهضم بسهولة. تحتوي المواد النّباتية على الكربوهيدرات، والماء، والسِّيليلوز الذي يُقاوم الهضم. قارِن بين تركيب كل جهاز هضمي أدناه.

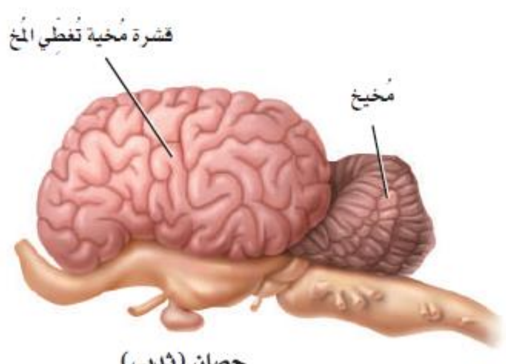


أضراس خلفية
أضراس أمامية
قواطع
أنياب
أضراس أمامية
أضراس خلفية
جمجمة ثعلب

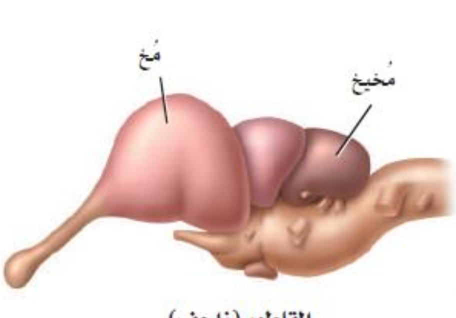
أضراس خلفية
أضراس أمامية
قواطع
ناب
أضراس أمامية
أضراس خلفية
جمجمة بقرة











الشكل 8–3 القشرة المخّيّة هي الجزء الأكثر تعقيدًا في الدِّماغ، وهي الجزء الذي تزداد مساحته كلما زاد حجم المخلوق ودرجة تعقيده.












الجدول 2–3 رتب الثدييات المشيمية

الرتبة	مثال	المُميِّزات
آكلات الحشرات	الفأر ذو الأنف الطويل ، والقنافذ، والخُلد	أنف مُدبَّب، أصغر الثّدييات، تعيش تحت الأرض، آكلة حشرات
جلديات الأجنحة	الليمور الطائر	غشاء من الجلد يربط يديه برجليه.
الخفاشيات	الخفاش	ليلية، تستخدم الصدى، تطير، تأكل الحشرات والفواكه
الرّئيسيات	القرود، والسّعادين	رؤية ثُنائية، أدمغة كبيرة، تعيش أغلبها على الأشجار، إبهام متقابل
الدرداوات	آكلات النمل، والدب الكسلان، والمُدرَّع	ليس لها أسنان أو ذات أسنان مثل الوتد، آكلات حشرات
القوارض	القنادس، والجرذان، والمرموط، والسّناجب، والهامستر.	أسنان، قواطع حادّة، آكلات أعشاب
الأرنبيات	الأرانب، والبيكة (أرنب الصخور)	الأرجل الخلفية أطول من الأمامية، مُتكيِّفة للقفز، قواطع دائمة النُّمو
آكلات اللُّحوم	القطط، والثعالب، والدببة، والفقمة، والفظ (حصان البحر)، والذئب، والظربان، وثعالب الماء، وابن عرس	الأسنان متكيِّفة لتمزيق اللَّحم، آكلات لحوم
الخرطوميات	الفيلة	خراطيم طويلة، أصبحت القواطع أنيابًا عاجية، أكبر مخلوقات اليابسة
الخيلانيات	عجل البحر، والأطوم	حركة بطيئة، رؤوس كبيرة، ليس لها أطراف خلفية
أحادية الحافر	الحصان، والحمار الوحشي، ووحيد القرن	ذات حوافر، عدد أصابعها مفرد، آكلات أعشاب
ثنائية الحافر	الغزال، والماشية، والخراف، والماعز، وفرس النهر Hippopotamus	ذات حوافر، عدد أصابعها زوجي، آكلات أعشاب
الحوتيات	الحيتان، والدلافين	الأطراف الأمامية على شكل زعانف، ليس لها أطراف خلفية، تستعمل فتحات المناخر لنفث الماء.








الهيكل العظمي

الهيكل المحوري (80)

الهيكل الطرفي (126)

الجمجمة والعظام المرتبطة معها (29)

القص (1)

الأضلاع (24)

العمود الفقري (26)

الترقوة (2)

الكتف (2)

العضد (2)

الزند (2)

الكعبرة (2)

رسغ اليد (16)

المشط (10)

السُّلاميات (28)

الطرف العلوي (60)

عظام الحوض (2)

الفخذ (2)

الرضفة (2)

القصبة (2)

الشظية (2)

الكاحل (14)

المشط (10)

السلاميات (28)

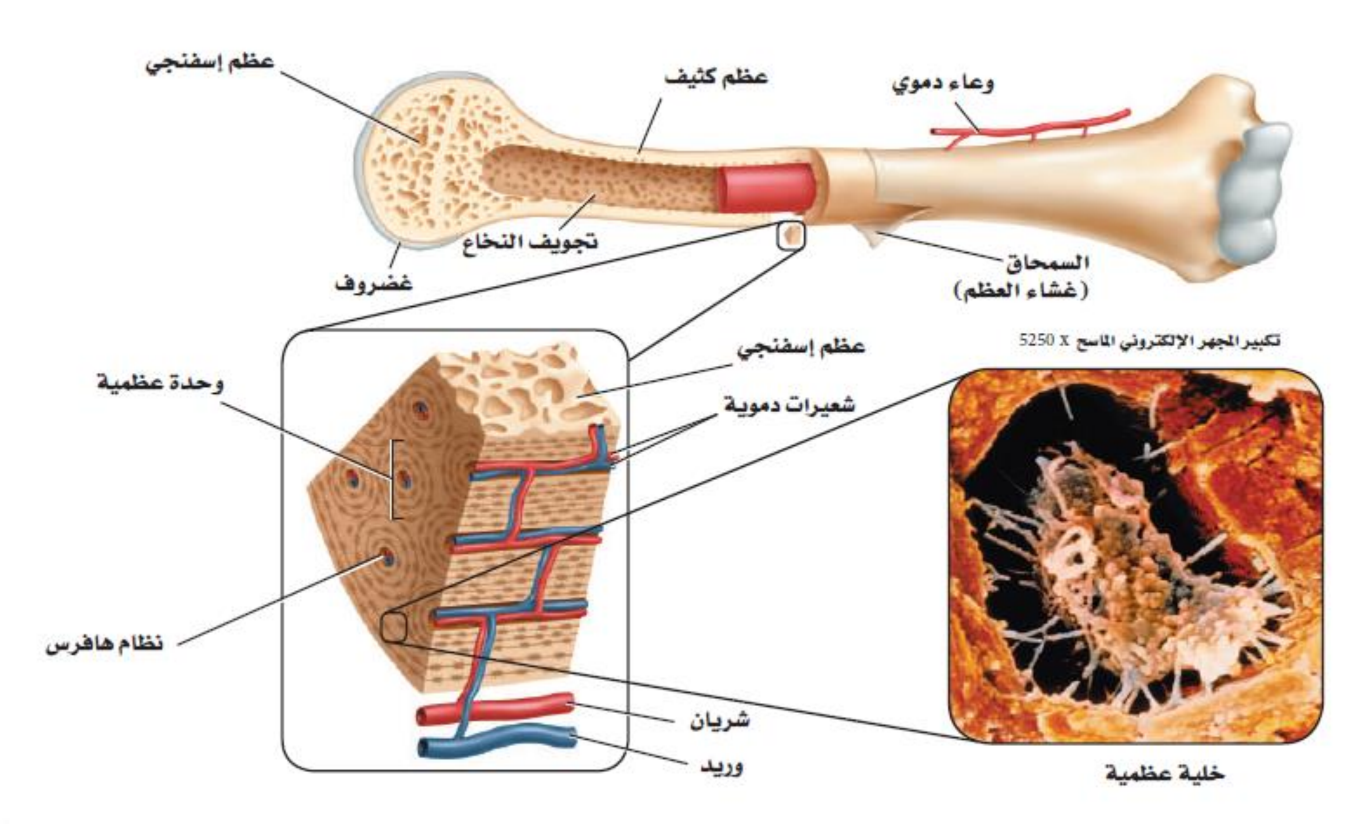
الطرف السفلي (60)

الشكل 4-1 يضم الهيكل المحوري عظام الرأس والظهر والصدر. ولعظام الهيكل الطرفي علاقة بحركة الأطراف.









عظم إسفنجي
عظم كثيف
وعاء دموي
تجويف النخاع
غضروف
السمحاق
(غشاء العظم)
تكبير المجهر الإلكتروني الماسح 5250 X
عظم إسفنجي
وحدة عظمية
شعيرات دموية
نظام هافرس
شريان
وريد
خلية عظمية







الجدول 1—4	بعض المفاصل في الجهاز الهيكلي				
اسم المفصل	الكروي (الحقيّ)	المداري (المحوري)	الرزّي	المنزلق	الدرزي (العديم الحركة)
مثال					
الوصف	في المفصل الكروي (الحقيّ)، يقابل عظمٌ ذو سطح يشبه الكرة تجويفَ عظم آخر؛ ليسمح له بمجال واسع من الحركة في جميع الاتجاهات. وتوجد هذه المفاصل في الورك، والكتفين، وتسمح للشخص بأرجحة (مدّ، بسط، تقريب، دوران) الورك والذراع والساق.	حركته الأساسية هي الدوران حول محور واحد، كما هو الحال في المفصل أسفل الذراع حيث يلتقي عظما الكعبرة والزند. ويسمح هذا النوع من المفاصل بالتواء الذراع.	في هذا المفصل، يطابق السطح المحدب لأحد العظام السطحَ المقعر لعظم آخر، كما هو الحال في المرفق والركبة. وتسمح للمفاصل بالحركة في مستوى واحد فقط (مدّ وبسط إلى الأمام وإلى الخلف) كما يحدث في مقبض الباب تمامًا.	تكون الحركة محدودة في المفصل المنزلق بشكل تنزلق فيه سطوح المفصل بعضها فوق بعض إلى الأمام وإلى الخلف. ويحدث ذلك في مفصل الرسغ والعقب (الكاحل) والفقرات.	الدرزات مفاصل في الجمجمة لا تتحرك مطلقًا. وهناك 22 عظمًا في جمجمة الرأس يرتبط بعضها مع بعض بدرزات ما عدا عظام الفك.

الجدول 2–4	وظائف الجهاز الهيكلي
الوظيفة	**الوصف**
الدعامة	• يدعم كل من الساقين والحوض والعمود الفقري الجسمَ. • تدعم عظام الفك الأسنان. • تدعم جميع العظام العضلات.
الحماية	• تحمي الجمجمة الدماغ. • يحمي العمود الفقري النخاع الشوكي. • يحمي القفص الصدري القلب، والرئتين وأعضاء أخرى.
تكوين خلايا الدم	• يتم تكوين كل من خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في النخاع الأحمر.
التخزين	• يخزن الكالسيوم والفوسفور.
الحركة	• تَشدّ العضلات عظام الذراع والساق. • يساعد الحجابُ الحاجز الإنسانَ على الحركات التنفسية.

■ **الشكل 7–4** يتكون الليف العضلي من ليفات عضلية. أما اللُّييف العضلي فيتكون من خيوط الأكتين والميوسين.

ميتوكندريا
ليف عضلي
لييفات عضلية
نواة خلية عضلية
خط M
خط Z
لُييف عضلي
خيوط ميوسين (سميكة)
خيوط أكتين (رفيعة)
حزمة A
قطعة عضلية

تعد القطعة العضلية الوحدة الوظيفية في اللييف العضلي الذي يتكون من خيوط الأكتين والميوسين.

الانبساط

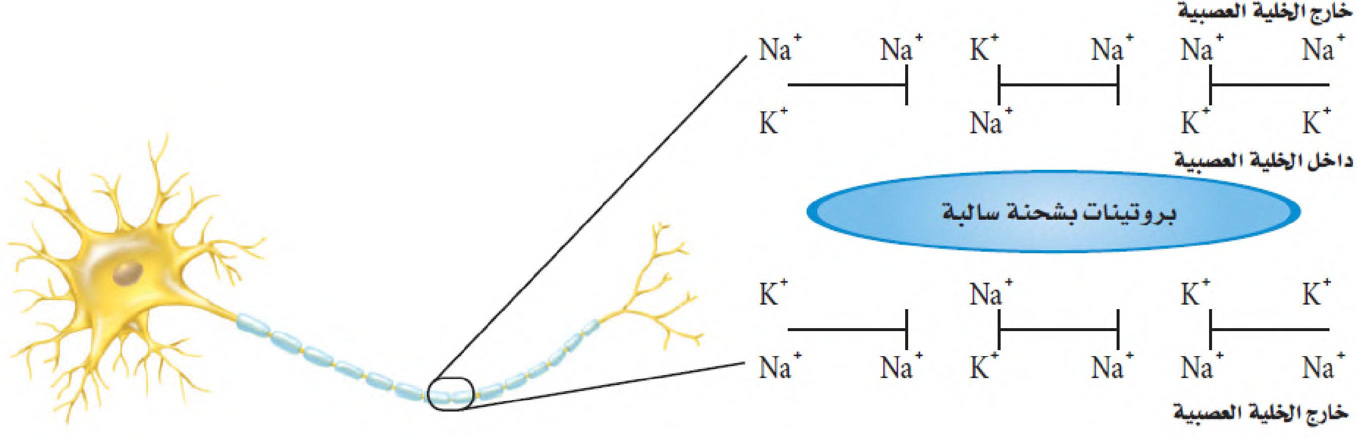
الانقباض: استجابةً لإشارة عصبية تتكون جسور عرضية بين الميوسين والأكتين. ويستخدم في هذه العملية ATP لتغيير مواقع الجسور العرضية، مما يسبب حركة خيوط الأكتين.

الانقباض الكامل
تبين نظرية الخيوط المنزلقة أن العضلة تنقبض عندما تنزلق خيوط الأكتين بعضها في اتجاه بعض.

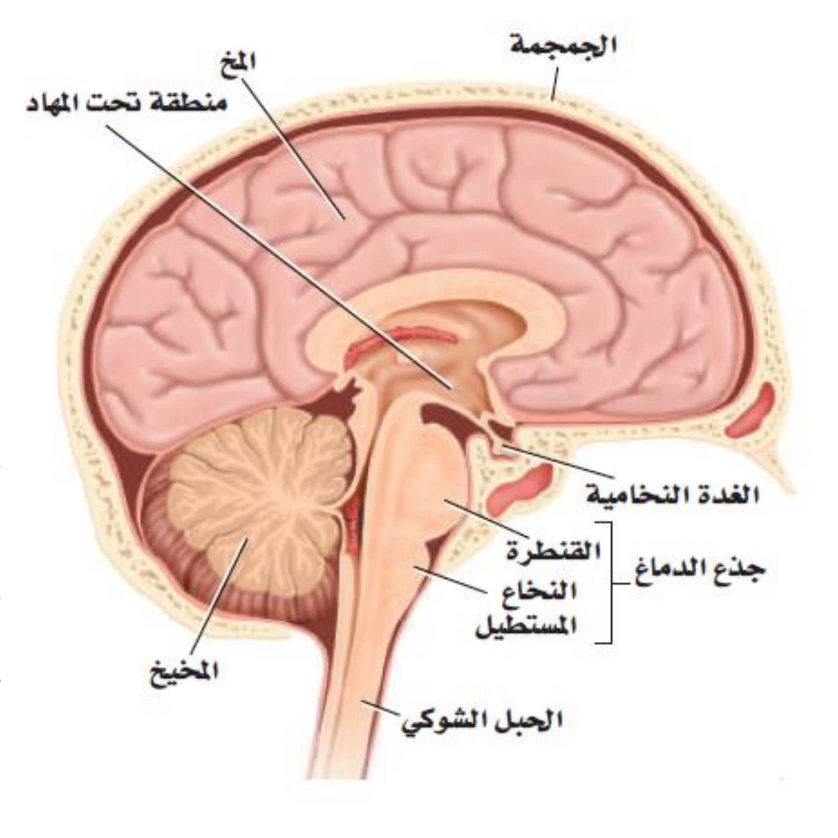
قطعة عضلية
حزمة A
خط Z
خيوط أكتين
خيوط ميوسين
أكتين
مواقع الارتباط
ميوسين
جسر عرضي
ATP
حركة خيوط الأكتين

زوائد شجيرية
جسم الخلية
نهايات المحور العصبية
المحور
النواة

■ **الشكل 1–5** هناك ثلاثة أجزاء رئيسة للخلية العصبية، هي: الزوائد الشجيرية، وجسم الخلية، والمحور. والخلايا العصبية منظمة وبالغة التخصص وتكوّن شبكات معقدة.



■ **الشكل 4 — 5** تتبع جهد الفعل عندما يمر على طول المحور من اليمين إلى اليسار. ولاحظ ما يحدث لأيونات الصوديوم والبوتاسيوم، وكيف يغير هذا الشحنات الكهربائية داخل الخلية العصبية وخارجها.



الشكل 9 – 5

يمين: صورة دماغ إنسان تبين مقاطع واضحة محددة.

يسار: الأجزاء الرئيسة في الدماغ هي المخ، والمخيخ، وجذع الدماغ.







الجدول 1–5	الجهاز العصبي الذاتي	
التركيب	**المنبه السمبثاوي**	**المنبه جار السمبثاوي**
القزحية (عضلة العين)	تتسع القزحية	تضيق القزحية
الغدد اللعابية	يقل إفراز اللعاب	يزداد إفراز اللعاب
مخاط الفم والأنف	ينخفض إفراز المخاط	يزداد إفراز المخاط
القلب	يزداد معدل نبض القلب	يقل معدل نبض القلب
الرئة	تنبسط عضلات القصيبات	تنقبض عضلات القصيبات
المعدة	يقل انقباض العضلات،ويقل افراز العصارة الهضمية	يزيد انقباض العضلات، ويزيد افراز العصارة الهضمية
الأمعاء الدقيقة	يقل انقباض العضلات، ويقل افراز العصارة الهضمية	يزيد انقباض العضلات، ويزيد افراز العصارة الهضمية
الأمعاء الغليظة	يقل انقباض العضلات	يزيد انقباض العضلات

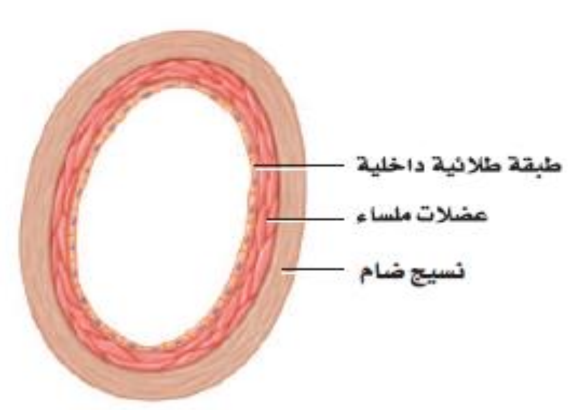


طبقة طلائية داخلية

عضلات ملساء

نسيج ضام

شريـــــان



وريــــــــد

■ الشـكل 2-6 الأوعية الدموية الثلاثة في الجسم هي: الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
توقع ما العملية التي تعتقد أن المـواد تعبر عن طريقها جدران الشعيرات الدموية؟

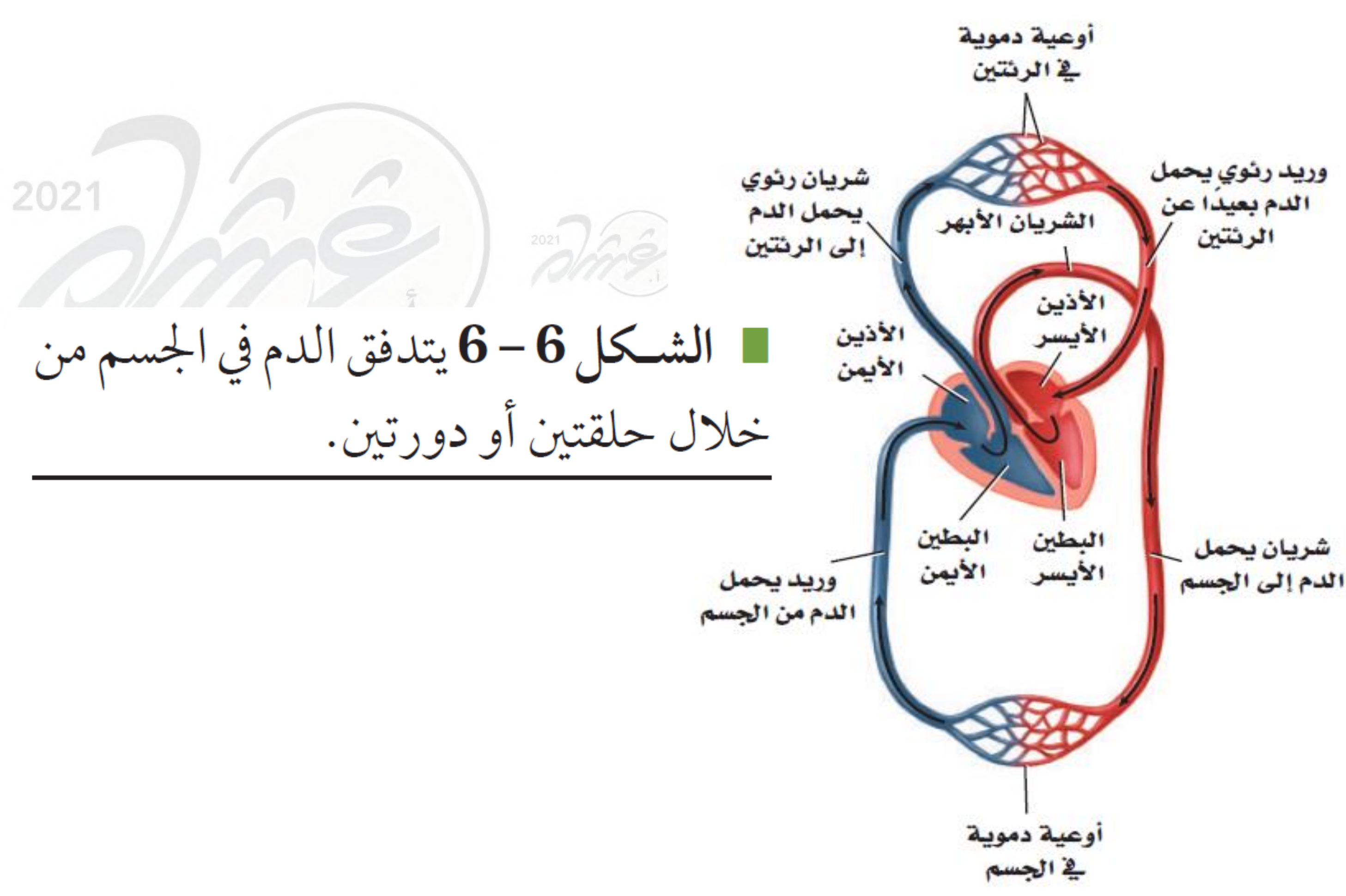
طبقة طلائية داخلية

شعيــرة دمويـــــة

■ **الشكل 6-4** تشير الأسهم إلى مسار الدم في أثناء دورانه في القلب.

اعمل مخططًا تتبع فيه مسار الدم في القلب.



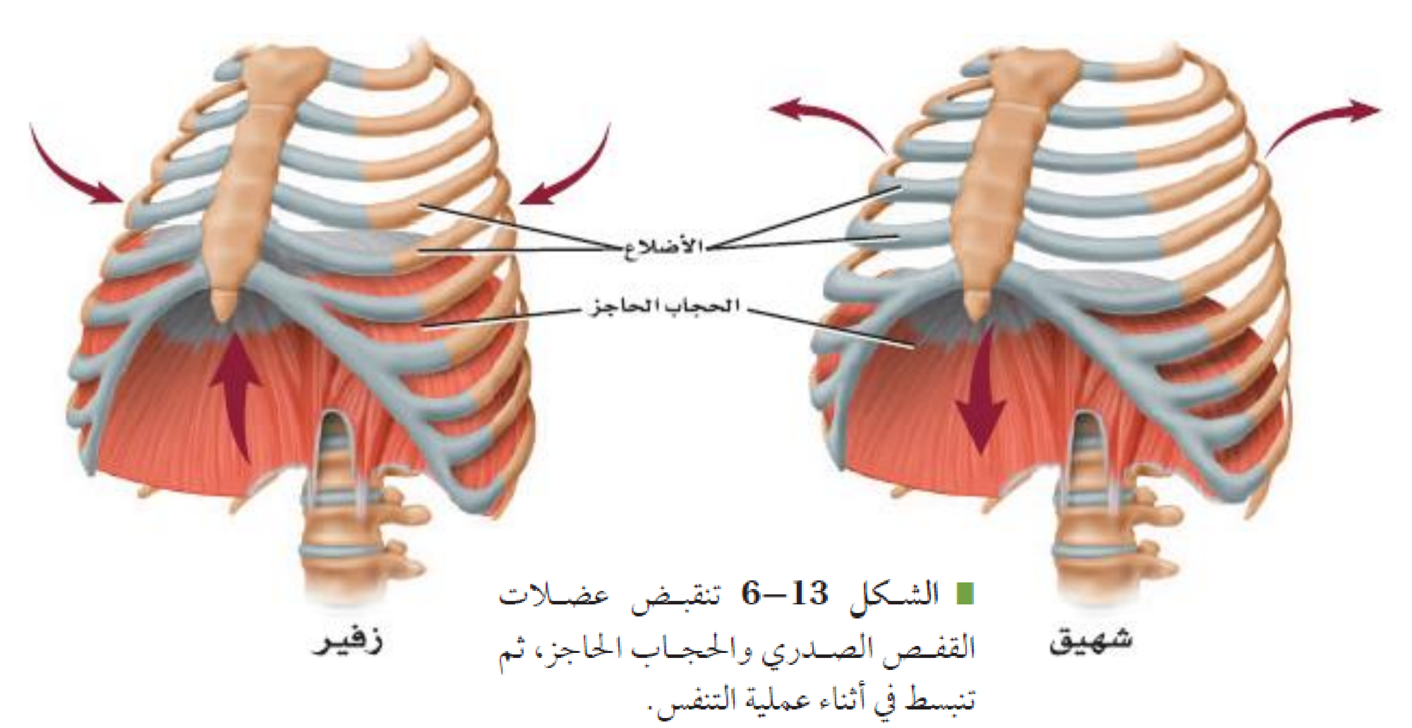


الشكل 6 – 6 يتدفق الدم في الجسم من خلال حلقتين أو دورتين.

الجدول 6–1	فصائل الدم			
فصيلة الدم	A	B	AB	O
مولد الضد الأجسام المضادة	مولد الضد A الأجسام المضادة: المضادة لـ B	مولد الضد B الأجسام المضادة: المضادة لـ A	مولد الضد AB الأجسام المضادة: لا يوجد	لا يوجد مولد الضد. الأجسام المضادة: المضادة لـ A و B
مثال				
يعطي الدم:	A أو AB	B أو AB	AB	O أو A , B , AB
يستقبل الدم من:	A أو O	B أو O	A.B.AB أو O	O





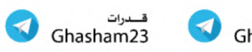


■ الشكل 13–6 تنقبض عضلات القفص الصدري والحجاب الحاجز، ثم تنبسط في أثناء عملية التنفس.
حلّل ما دور ضغط الهواء في عملية التنفس؟






الجدول 2–6	أمراض الجهاز التنفسي الشائعة
المرض	**الوصف**
الربو	تتهيج الممرات الهوائية، مما يؤدي إلى انقباض القصيبات الهوائية وتضييقها.
التهاب القصبات	تُصاب الممرات الهوائية التنفسية بالعدوى، فينتج عن ذلك السعال والمخاط.
انتفاخ الرئة	تتحطم الحويصلات الهوائية، فتقل مساحة السطح اللازم لتبادل الغازات مع شعيرات الدم حول الحويصلات.
التهاب الرئة	إصابة الرئتين بالعدوى، مما يسبب تجمع المواد المخاطية في الحويصلات الهوائية.
السل الرئوي	تصيب بكتيريا معينة الرئتين، فتقلّ مرونة الشعيرات الدموية المحيطة بالحويصلات، مما يؤثر في فاعلية تبادل الغازات بين الهواء والدم.
سرطان الرئة	نمو في أنسجة الرئة بصورة غير منضبطة، يؤدي إلى سعال مستمر، وضيق التنفس، والتهاب القصبات والرئة، وقد يؤدي إلى الموت.




■ **الشكل 16– 6** الوحدات الكلوية هي الوحدات الوظيفية في الكلية.
تتبع لخص مسار البول حتى إخراجه من الجسم.

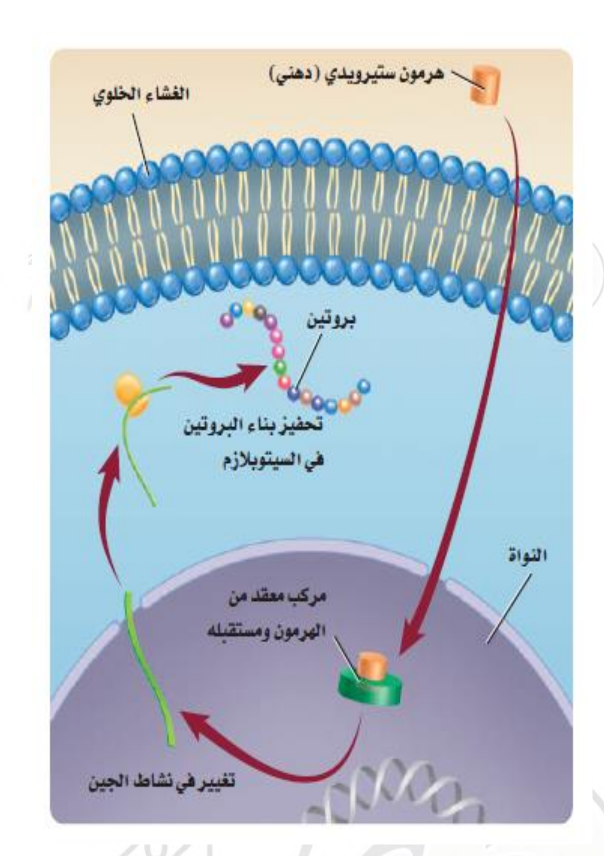
■ **الشكل 4–7** يعتمد الهضم الكيميائي في الأمعاء الدقيقة على نشاط كل من الكبد والبنكرياس والحوصلة الصفراوية.
ناقش. أهمية هـذه الأعضاء فـي عملية الهضم الكيميائي.

الجدول 3–7 الوظائف الرئيسة لبعض الفيتامينات والأملاح المعدنية

الفيتامين	الدور الرئيس في الجسم	المصادر المحتملة	الاملاح المعدنية	الدور الرئيس في الجسم
A	• الرؤية. • صحة الجلد والعظام.		Ca	• تقوية الأسنان والعظام • نقل المعلومات العصبية • انقباض العضلات.
D	• صحة العظام والأسنان.		p	• تقوية الأسنان والعظام.
E	• تقوية الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء.		Mg	• بناء البروتينات.
الريبوفلافين B_2	• أيض الطاقة.		Fe	• بناء الهيموجلوبين.
حمض الفوليك	• تكوين خلايا الدم الحمراء. • تكوين DNA و RNA .		Cu	• بناء الهيموجلوبين.
الثيامين	• أيض الكربوهيدرات.		Zn	• التئام الجروح.
النياسين B_3	• أيض الطاقة.		Cl	• اتزان الماء.
البايريدوكسين B_6	• أيض الأحماض الأمينية.		I	• بناء الهرمون الدرقي (الثيروكسين).
B_{12}	• تكوين خلايا الدم الحمراء.		Na	• نقل المعلومات العصبية. • اتزان الرقم الهيدروجيني (pH) .
C	• تكوين ألياف الكولاجين.		K	• نقل المعلومات العصبية • انقباض العضلات.







■ **الشكل 12–7** ينتقل الهرمون الستيرويدي عبر الغشاء الخلوي، ويرتبط مع مستقبل داخل الخلية، فيحفز عملية بناء البروتين.

■ **الشكل 13 – 7** يرتبط الهرمون غير الستيرويدي (هرمون الحمض الأميني) مع مستقبل على الغشاء البلازمي قبل دخوله الخلية.

عندما يرتفع مستوى الجلوكوز في الدم

يفرز الأنسولين من البنكرياس

يتحول الجلوكوز إلى جيلايكوجين

يقل جلوكوز الدم، ويتوقف إفراز الأنسولين

البنكرياس

عندما ينخفض مستوى الجلوكوز في الدم

يفرز الجلوكاجون من البنكرياس

يتحول الجلايكوجين إلى جلوكوز

يزداد جلوكوز الدم، ويتوقف إفراز الجلوكاجون

■ **الشكل 19–7** الجلوكاجون والأنسولين يعملان معًا للحفاظ على مستوى السكر في الدم.

الشكل 20 – 7 يحافظ تحت المهاد Hypothalamus على الإتزان الداخلي للجسم؛ بوصفه حلقة وصل بين الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصم. تتصل منطقة تحت المهاد من خلال تركيب خاص بالغدة النخامية التي تتكون من جزأين (أمامي وخلفي يتصلان معًا بواسطة جزء وسطي). ويُخزن الجزء الخلفي من الغدة النخامية هرمونين هما: المانع لإدرار البول، والأكستيوسين اللذان تفرزهما منطقة تحت المهاد لحين الحاجة إليهما وتعمل الغدة النخامية أيضًا على إنتاج وإفراز الهرمونات التي تنظم عمل الخصيتين والمبيضين والغدة الدرقية والغدد الكظرية.

تحت المهاد

تفرز الخلايا في غدة تحت المهاد الهرمون المانع لإدرار البول وهرمون الأكسيتوسين اللذين ينتقلان عبر المحاور العصبية حتى نهاياتها، ويُفرزان في مجرى الدم عند الحاجة.

يفرز الجزء الأمامي للغدة النخامية الهرمونات إلى مجرى الدم.

المبيض

الخصية

الجزء الأمامي للغدة النخامية

الاكسيتوسين

عضلة ملساء في الرحم

الجزء الخلفي للغدة النخامية

هرمون النمو

العظام

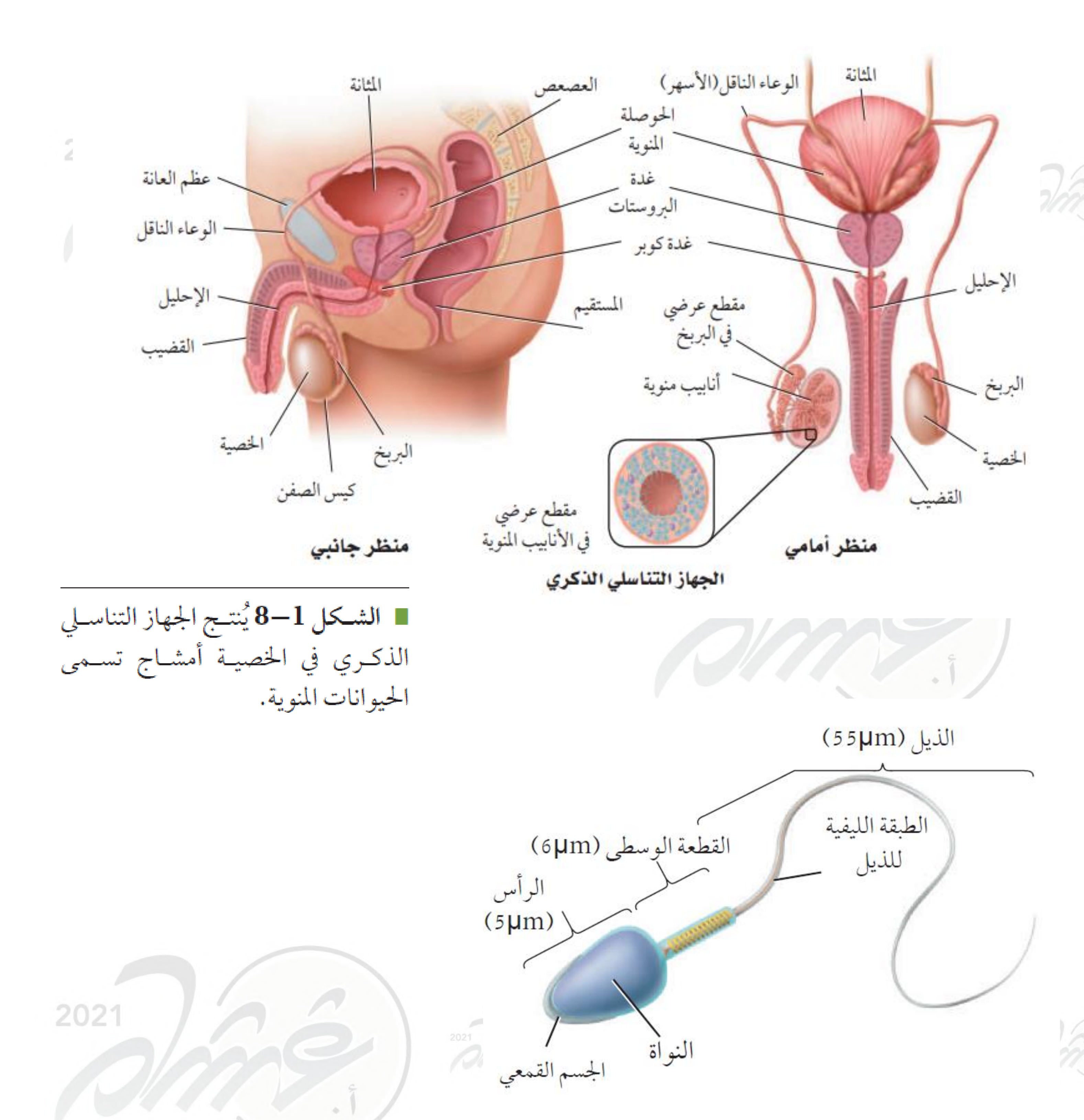
الهرمون المانع لإدرار البول (ADH)

الكلية

العضلة الهيكلية

الغدة الدرقية

قشرة الغدة الكظرية (فوق الكلوية)

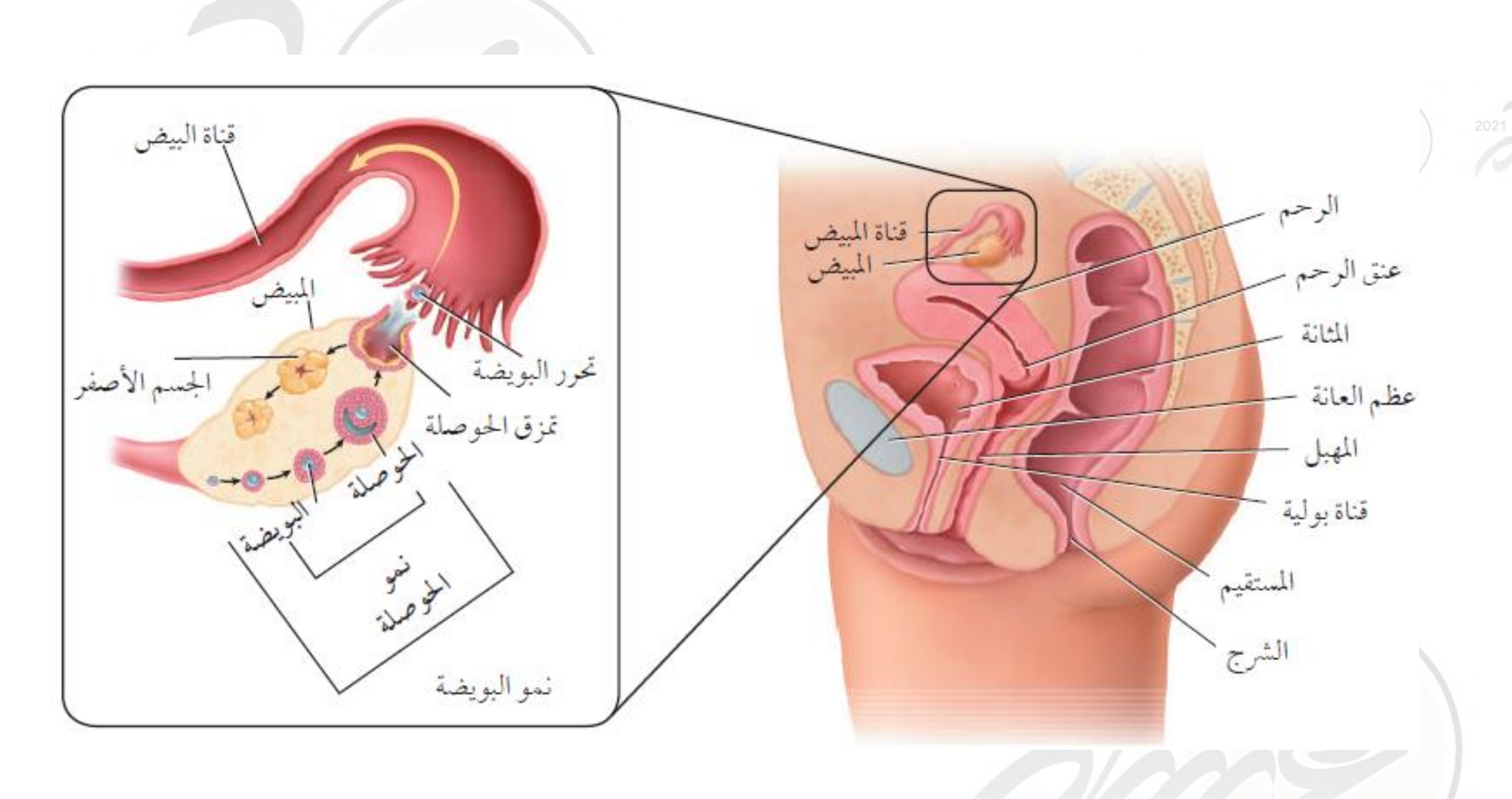


الشكل 1–8 يُنتج الجهاز التناسلي الذكري في الخصية أمشاج تسمى الحيوانات المنوية.



منطقة تحت المهاد
شعيرات دموية
الجزء الأمامي للغدة النخامية
شعيرات دموية
إفراز LH و FSH في الدورة الدموية
الجزء الخلفي للغدة النخامية

الشكل 3–8 تفرز منطقة تحت المهاد هرمونًا ينتقل إلى الغدة النخامية، ويؤثر في معدل إنتاج هرموني FSH و LH ، وينظم مستوى هذين الهرمونين في الدم نظام التغذية الراجعة السلبية.



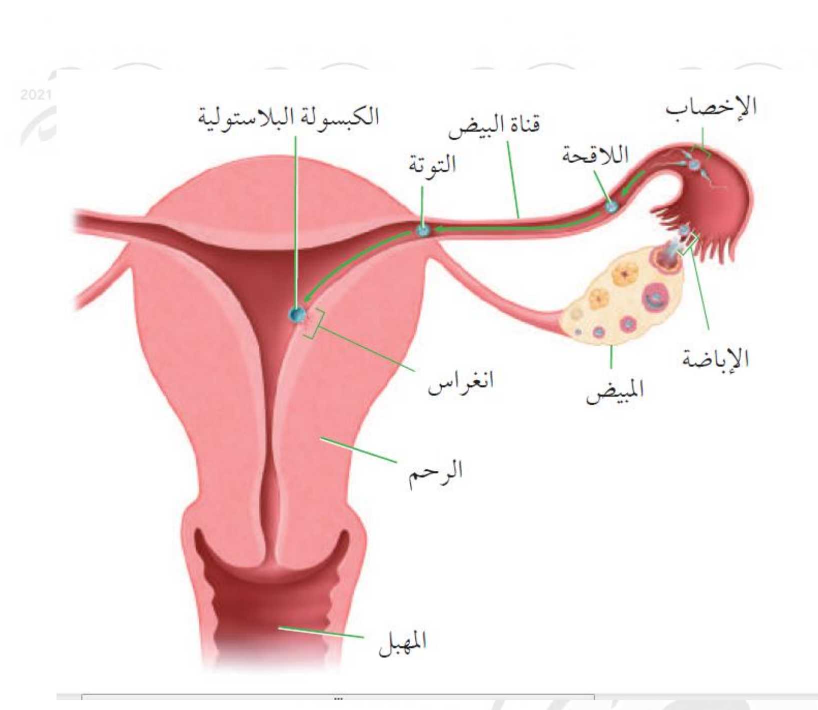
الشكل 4–8

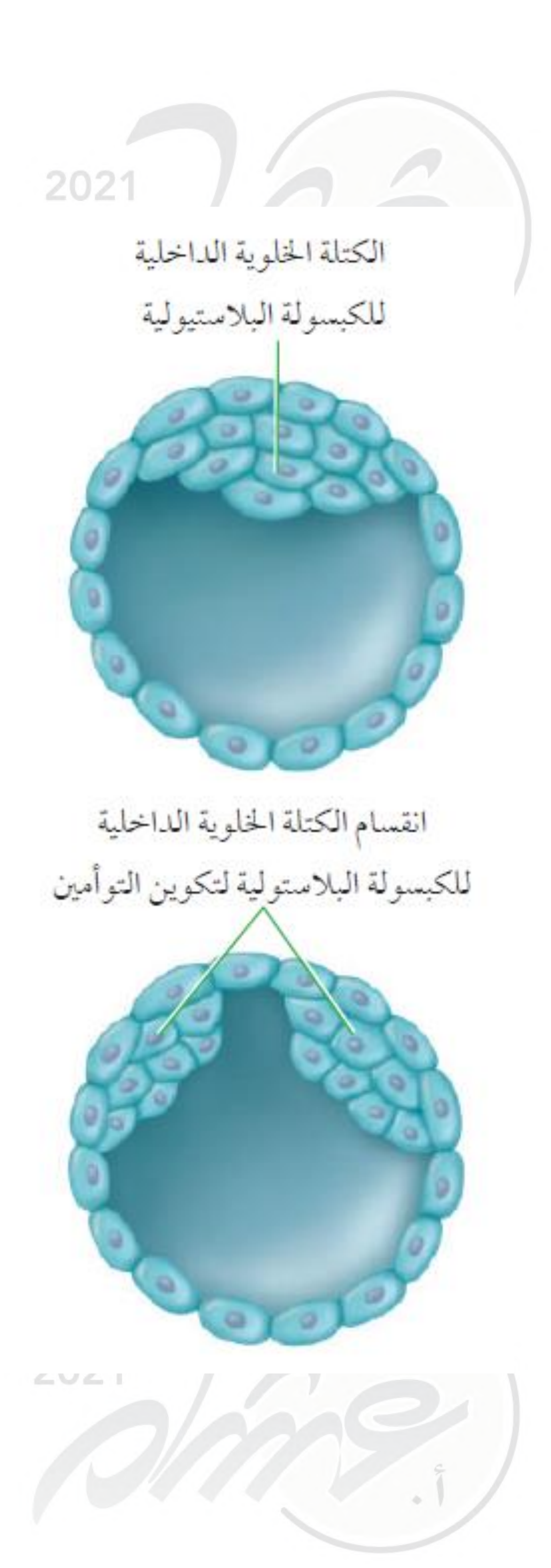
اليمين: المهبل، والرحم والمبيض هي التراكيب الرئيسة للجهاز التناسلي الأنثوي.

اليسار: تنضج خلال كل دورة حيض حوصلة واحدة ينتج عنها بويضة ناضجة، ويشكّل ما تبقى من الحوصلة الجسم الأصفر.

الجدول 1–8 دورة الحيض

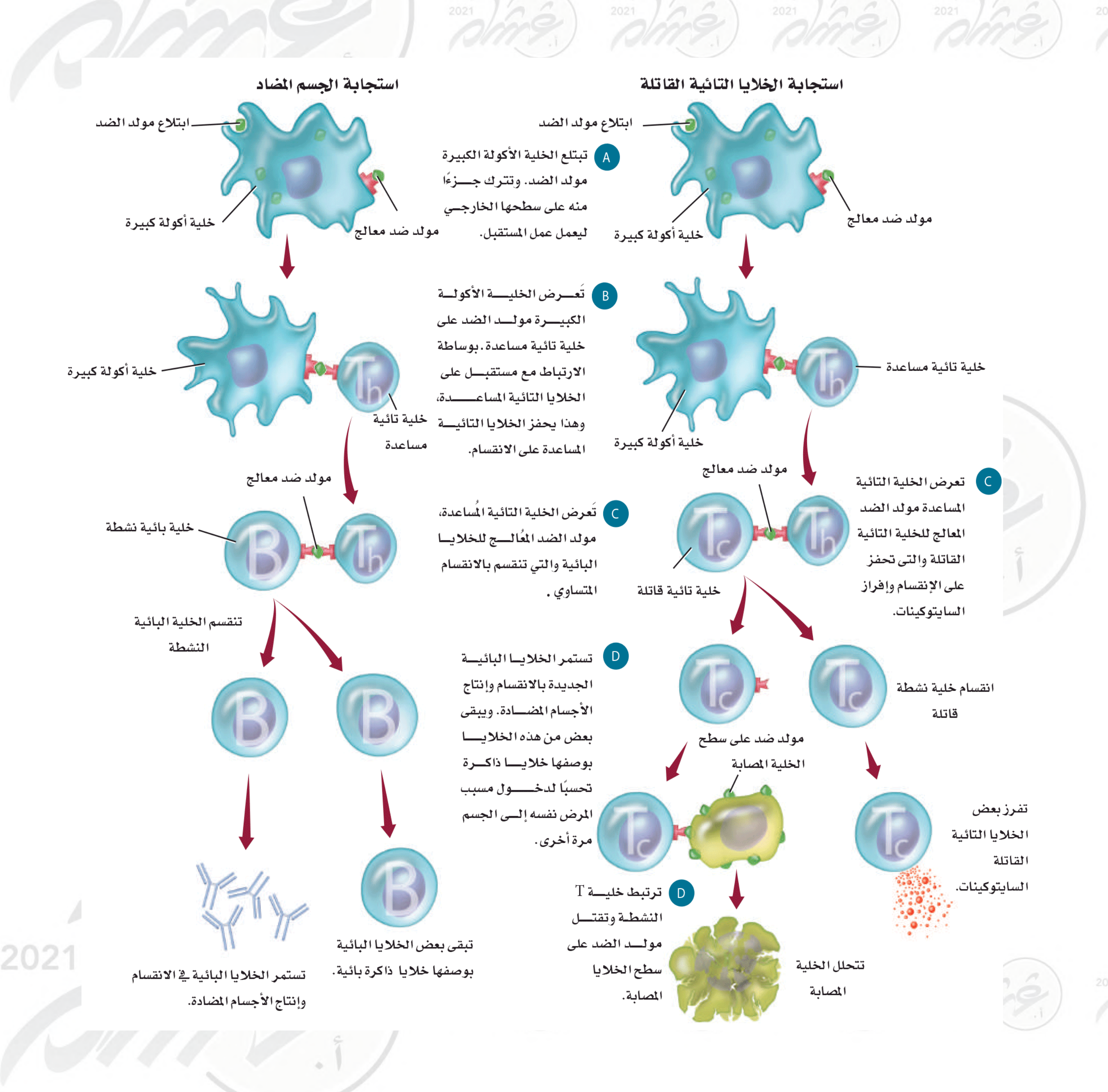
	طور تدفق الطمث	طور الحوصلة	طور الجسم الأصفر
الأيام	1–5	6–14	15–28
نشاطات المبيض			
تركيز الهرمونات (FSH، LH، إستروجين، بروجسترون)			
بطانة الرحم			





الشكل 8–8
اليمين: خلال الأسبوع الأول يحدث العديد من تغيرات النمو في أثناء حركة اللاقحة في قناة البيض.
اليسار: التغيرات في الكتلة الخلوية الداخلية للكبسولة البلاستولية، ففي الأعلى يتكون جنين، أما في الاسفل واذا انقسمت الكتلة الخلوية الداخلية فإنه ينتج منها التوأم.

■ **الشكل 4–9** تشمل استجابات المناعة المتخصصة مولدات الضد والبلعمة والخلايا البائية والخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية القاتلة. أما الاستجابة التي تنتج الأجسام المضادة فتشمل الأجسام المضادة التي تنتجها الخلايا البائية والخلايا B الذاكرة. وتنتج استجابة الخلايا التائية القاتلة عن تحفيز هذه الخلايا.

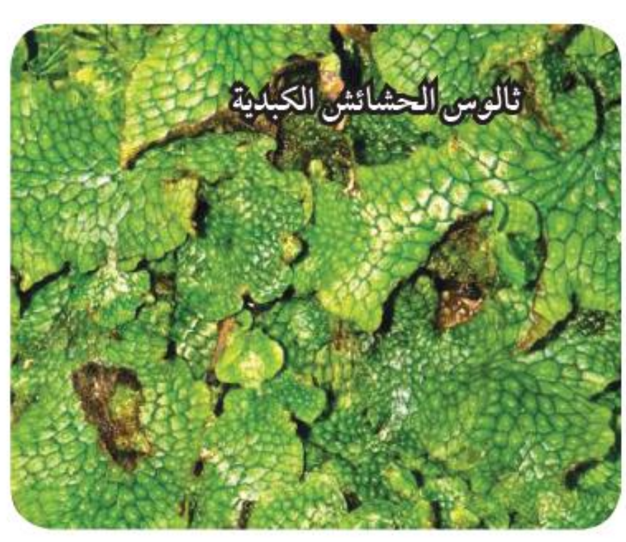




أهم الصور
أحياء (3)







الشكل 4-1 يشبه شكل ثالوس الحشائش الكبدية أجزاء الكبد. للحشائش الكبدية الورقية تراكيب تشبه الأوراق ولكنها ليست أوراقًا حقيقية.

الشكل 10-1 افحص هذه التكيفات التركيبية لانتشار البذور.



الكَوْكَل الشائك (Cocklebur) له خطاطيف يمكن أن تتعلق بفراء الحيوانات أو ملابس الإنسان.



يستطيع نبات بندق الساحرة (Witch hazel) أن يقذف بذرتيه أكثر من 12 m بعيدًا عن النبات الأم.



تستطيع ثمرة جوز الهند، والبذرة بداخلها، أن تطفو لمسافات كبيرة مع تيارات المحيط.



لبذور الصنوبر تراكيب تشبه الأجنحة تمكّنها من الانتقال بوساطة الرياح.



تساعد تراكيب تشبه المظلة على انتشار بذور حشائش الحليب (Milk weed).








الجدول 1–2 خلايا النبات ووظائفها

نوع الخلية	مثال	الوظائف
البرنشيمية	التكبير 40X — تخلو من البلاستيدات؛ التكبير 80X — تحتوي على البلاستيدات	• التخزين. • البناء الضوئي. • تبادل الغازات. • الحماية. • تعويض الأنسجة التالفة أو استبدالها.
الكولنشيمية	التكبير 100X — جدار خلوي — الجدار الخلوي	• دعامة الأنسجة المحيطة. • إعطاء النبات المرونة. • تعويض الأنسجة التالفة أو استبدالها.
الإسكلرنشيمية	التكبير 100X — أليـــاف؛ التكبير 400X — خلايا حجرية	• الدعامة. • النقل.











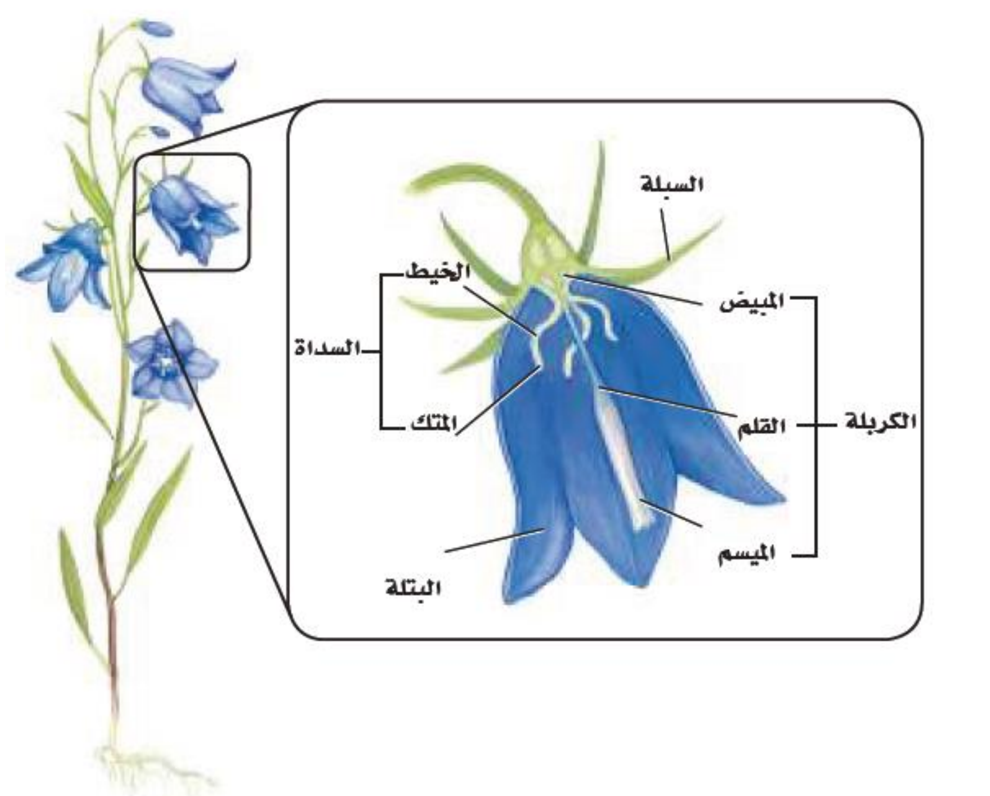



الشكل 9–2
العلوية: يثبّط الأكسين نموّ الأغصان الجانبية. السفلية: تقلّل إزالة القمة النامية للنبات من كمية الأكسين، ولذا تنمو الأغصان الجانبية.

الجدول 2-2 انتحاء النباتات

الانتحاء	المنبه /الاستجابة	مثال
الانتحاء الضوئي Phototropism	الضوء • النمو نحو مصدر الضوء	
الانتحاء الأرضي Gravitropism	الجاذبية • موجب: نمو نحو الأسفل • سالب: نمو نحو الأعلى	
الانتحاء اللمسي Thigmotropism	ميكانيكي • نمو نحو نقطة التماس أو الملامسة.	





■ الشكل 1–3 للزهرة النموذجية أربعة أعضاء، وهي: السبلات والبتلات والأسدية وكربلة واحدة أو أكثر.

■ **الشكل 4–9** تشمل استجابات المناعة المتخصصة مولدات الضد والبلعمة والخلايا البائية والخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية القاتلة. أما الاستجابة التي تنتج الأجسام المضادة فتشمل الأجسام المضادة التي تنتجها الخلايا البائية والخلايا B الذاكرة. وتنتج استجابة الخلايا التائية القاتلة عن تحفيز هذه الخلايا.

استجابة الخلايا التائية القاتلة

ابتلاع مولد الضد

خلية أكولة كبيرة

مولد ضد معالج

A تبتلع الخلية الأكولة الكبيرة مولد الضد. وتترك جزءًا منه على سطحها الخارجي ليعمل عمل المستقبل.

B تَعرض الخلية الأكولة الكبيرة مولد الضد على خلية تائية مساعدة. بوساطة الارتباط مع مستقبل على الخلايا التائية المساعدة، وهذا يحفز الخلايا التائية المساعدة على الانقسام.

خلية تائية مساعدة

خلية أكولة كبيرة

مولد ضد معالج

C تعرض الخلية التائية المساعدة مولد الضد المعالج للخلية التائية القاتلة والتي تحفز على الإنقسام وإفراز السايتوكينات.

خلية تائية قاتلة

انقسام خلية نشطة قاتلة

مولد ضد على سطح الخلية المصابة

تفرز بعض الخلايا التائية القاتلة السايتوكينات.

D ترتبط خلية T النشطة وتقتل مولد الضد على سطح الخلايا المصابة.

تتحلل الخلية المصابة

استجابة الجسم المضاد

ابتلاع مولد الضد

خلية أكولة كبيرة

مولد ضد معالج

خلية أكولة كبيرة

خلية تائية مساعدة

مولد ضد معالج

خلية بائية نشطة

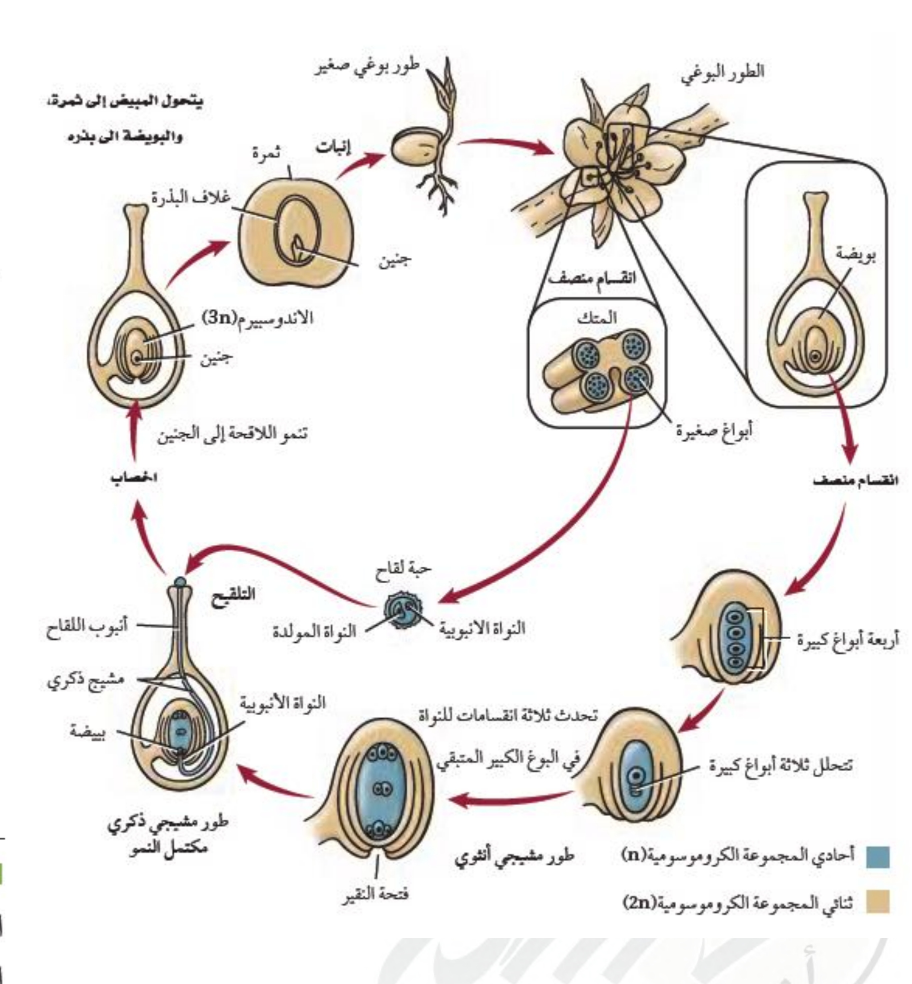
C تَعرض الخلية التائية المُساعدة مولد الضد المُعالج للخلايا البائية والتي تنقسم بالانقسام المتساوي.

تنقسم الخلية البائية النشطة

D تستمر الخلايا البائية الجديدة بالانقسام وإنتاج الأجسام المضادة. ويبقى بعض من هذه الخلايا بوصفها خلايا ذاكرة تحسبًا لدخول مسبب المرض نفسه إلى الجسم مرة أخرى.

تستمر الخلايا البائية في الانقسام وإنتاج الأجسام المضادة.

تبقى بعض الخلايا البائية بوصفها خلايا ذاكرة بائية.

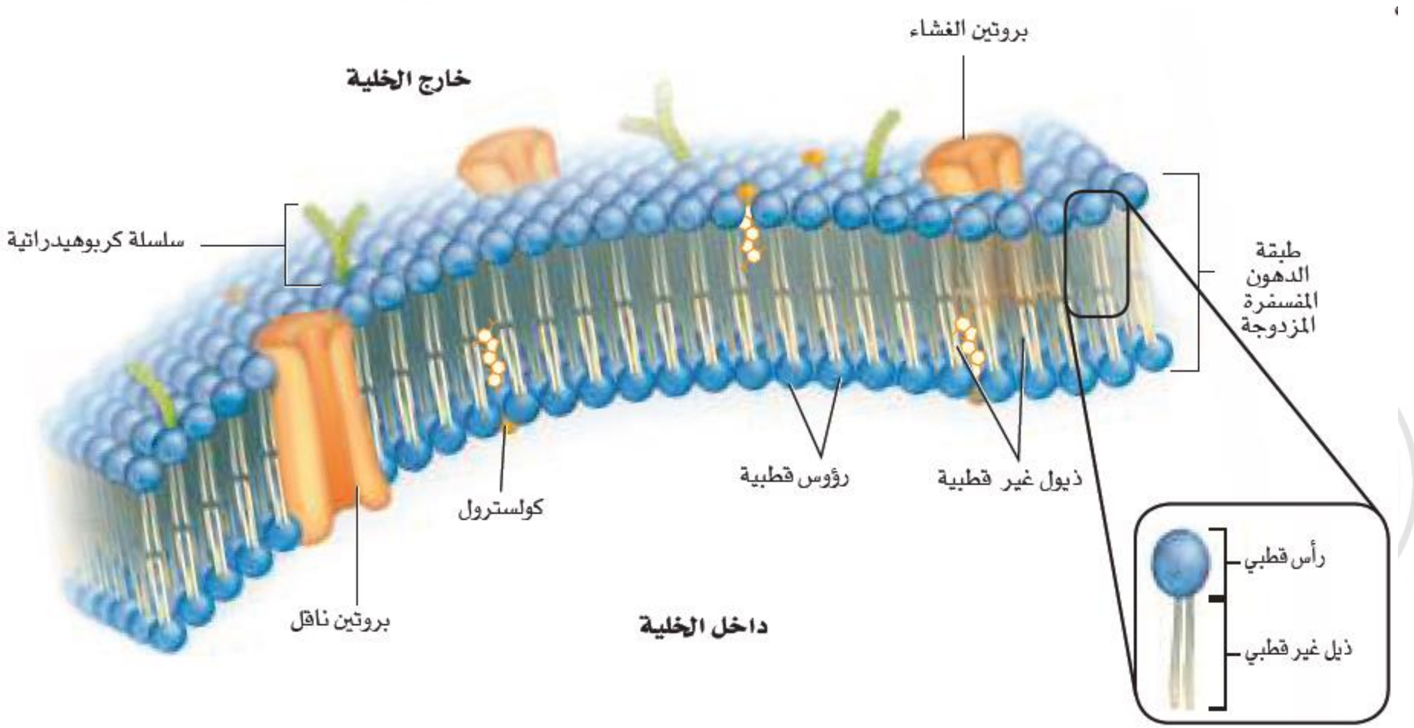


■ **الشكل 7 – 3** تتضمن دورة حياة نبات زهري، مثل الخوخ، طورًا مشيجيًّا وآخر بوغيًّا. ويُحاط الطور المشيجي الذكري والأنثوي بأنسجة الطور البوغي.

■ **الشكل 8 – 3** ينتج عن الإخصاب المزدوج تكوين أنسجة ثلاثية المجموعة الكروموسومية.

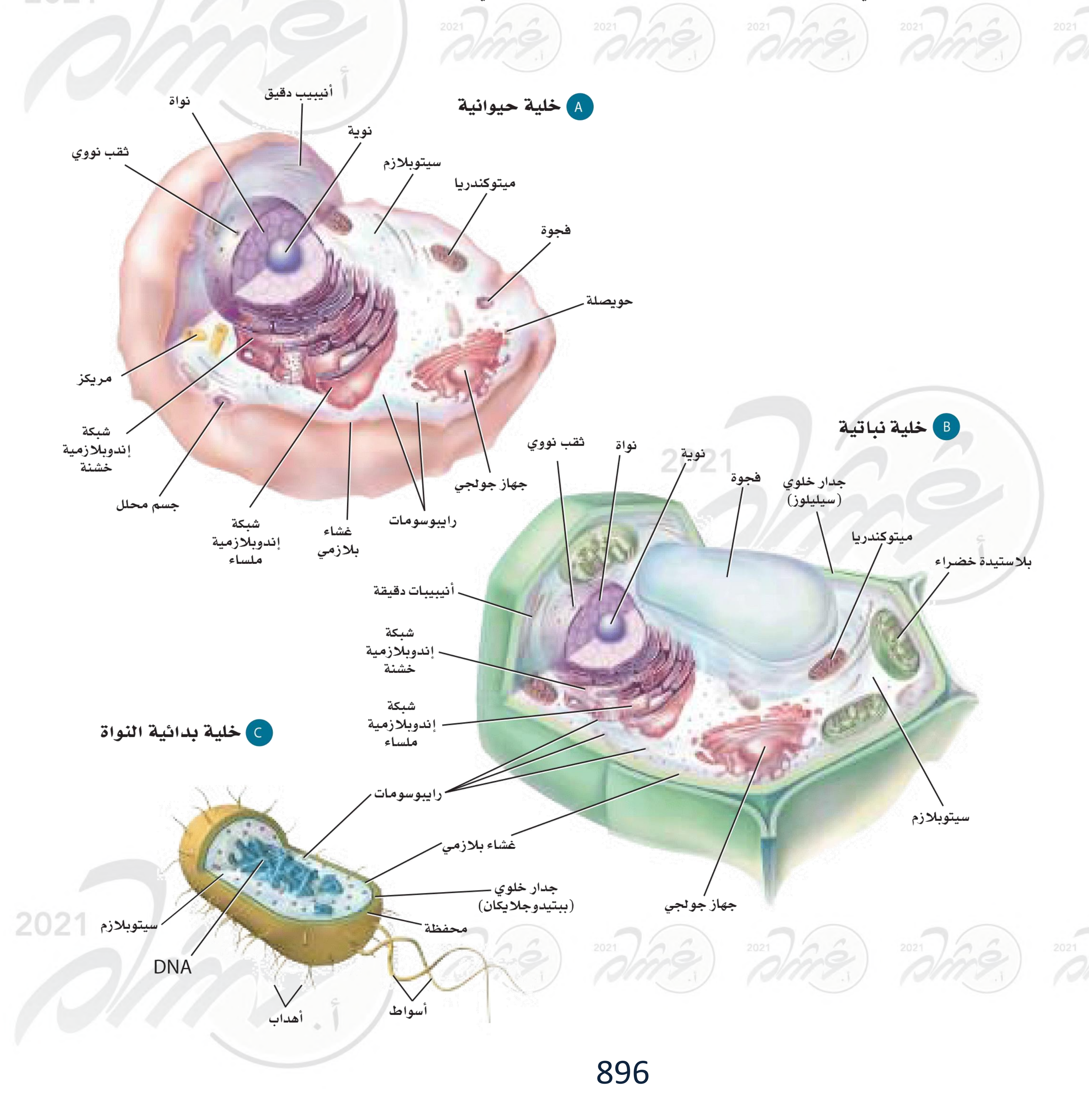


الجدول 1–3	أنواع الثمار	
نوع الثمرة	أمثلة للأزهار والثمار	الوصف
ثمار لحمية بسيطة	الخوخ	ثمار لحمية بسيطة، قد تحتوي على بذرة واحدة أو أكثر. ومنها ثمار التفاح والمشمش والعنب والبرتقال والطماطم والقرع والخوخ.
ثمار مجمعة (ملتحمة)	الفراولة	تتكوّن الثمار المجمعة من أزهار ذات أعضاء زهرية عديدة يلتحم بعضها ببعض عندما تنضج الثمرة. ومنها الفراولة وأنواع العليق.
الثمار المركبة (المضاعفة)	أناناس	تتكوّن الثمار المركبة من أزهار عديدة تلتحم معًا عندما تنضج الثمار. ومنها التين والأناناس والتوت وبرتقال الهنود الحمر.
ثمار جافة	القرون	تكون هذه الثمار جافة عندما تنضج. ومنها القرون والمكسّرات والحبوب.



الشكل 3–4 تبدو الطبقة المزدوجة من الدهون المفسفرة كالشطيرة، مع بقاء الرأس القطبي (المحب للماء) في اتجاه الخارج والذيل غير القطبي (الكاره للماء) نحو الداخل.

■ **الشكل 6—4** قارن بين مكونات خلية حيوانية وخلية نباتية وخلية بدائية النواة في الرسوم أدناه. توجد بعض العضيات في الخلايا النباتية فقط، وتوجد عضيات أخرى في الخلايا الحيوانية فقط. كما لا توجد عضيات محاطة بغشاء في الخلايا البدائية النواة.

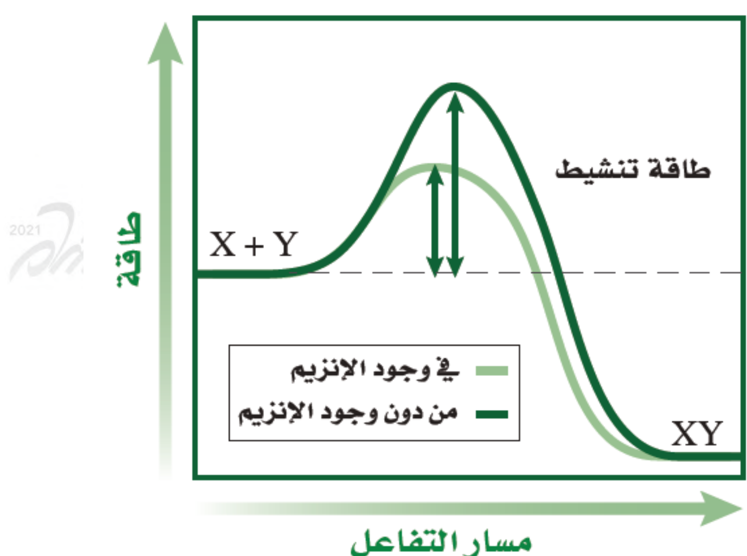


الجدول 1–4	خلاصة تراكيب الخلية		
تركيب الخلية	مثال	الوظيفة	نوع الخلية
الجدار الخلوي		حاجز غير مرن يعطي الدعامة والحماية للخلية النباتية.	الخلايا النباتية وخلايا الفطريات وبعض الخلايا البدائية النواة.
المريكزات		أنيبيبات تظهر على شكل أزواج تؤدي دورًا في انقسام الخلية.	الخلايا الحيوانية ومعظم خلايا الطلائعيات.
البلاستيدات الخضراء		عضيات لها غشاء مزدوج وثايلاكويدات موجودة في الغشاء بها صبغة الكلوروفيل، ويتم فيها عملية البناء الضوئي.	الخلايا النباتية فقط.
الأهداب		امتدادات من سطح الخلية تسهم في الحركة والتغذي، وسحب المواد نحو سطح الخلية.	بعض الخلايا الحيوانية وبعض الخلايا الحقيقية النوى.
الهيكل الخلوي		شبكة في الخلية توجد داخل السيتوبلازم.	جميع الخلايا الحقيقية النواة.
الشبكة الإندوبلازمية		غشاء كثير الطيات يساعد على بناء البروتين.	جميع الخلايا الحقيقية النواة.
الأسواط		امتدادات تسهم في الحركة والتغذي.	بعض الخلايا الحيوانية وبعض الخلايا النباتية والخلايا البدائية النواة.
جهاز جولجي		أغشية أنبوبية متراصة ومسطحة تقوم بتغليف البروتين وتعديله لنقله خارج الخلية.	جميع الخلايا الحقيقية النواة.
الأجسام المحللة (الليسوسومات)		حويصلة تحتوي على إنزيمات هاضمة تحلل المواد الخلوية الزائدة.	الخلايا الحيوانية فقط.
الميتوكندريون		عضية محاطة بغشاء يوفر الطاقة للخلية.	جميع الخلايا الحقيقية النواة.
النواة		مركز السيطرة في الخلية، وتحتوي على تعليمات مشفّرة لإنتاج البروتينات وانقسام الخلية.	جميع الخلايا الحقيقية النواة.
الغشاء البلازمي		حاجز مرن ينظم حركة المواد من الخلية وإليها.	جميع الخلايا الحقيقية النواة و الخلايا البدائية النواة.
الرايبوسومات		عضيات تُعد موقعًا لبناء البروتينات.	جميع الخلايا.
الفجوات		حويصلة محاطة بغشاء لتخزين مؤقت للمواد.	الخلايا النباتية تحوي فجوة كبيرة أما الخلايا الحيوانية فتحوي القليل من الفجوات الصغيرة الحجم.

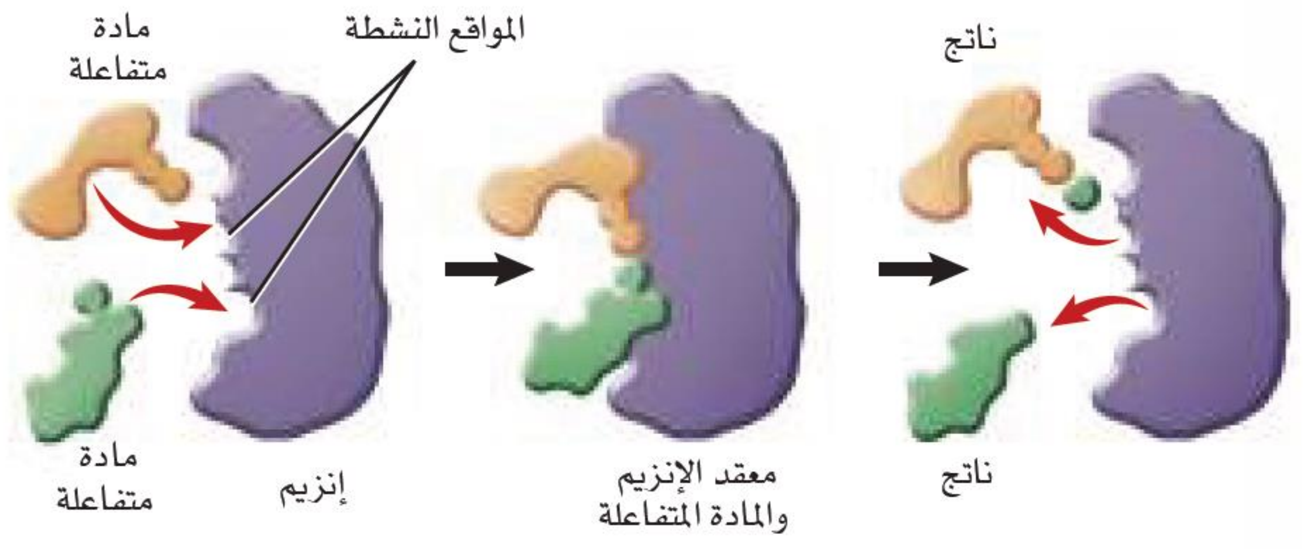
الجدول 2–4 الجزيئات الكبيرة

المجموعة	المثال	الوظيفة
الكربوهيدرات	خبز	• تخزن الطاقة. • توفر دعمًا تركيبيًا.
الدهون	خلية نحل	• تخزن الطاقة. • تشكل حواجز.
البروتينات	الهيموجلوبين	• نقل المواد. • تزيد سرعة التفاعل. • تعطي دعمًا تركيبيًا. • تكوّن الهرمونات.
الأحماض النووية	يُخزن DNA المعلومات الوراثية في نواة الخلية	• تخزن المعلومات الوراثية وتنقلها.





■ **الشكل 22–4** عندما يعمل إنزيم محفّزًا حيويًّا يحدث التفاعل بسرعة تستفيد منها الخلية.



■ **الشكل 23–4** تتفاعل المادة المتفاعلة مع الإنزيم في أماكن خاصة تسمى المواقع النشطة. حيث ترتبط معه المواد التي يتناسب شكلها مع شكل الموقع النشط.

أدينين

مجموعة
فوسفات ثلاثية

P P P + H_2O

سكر رايبوز

ATP

أدينين

مجموعة
فوسفات ثنائية

P P + P + طاقة

سكر رايبوز

فوسفات

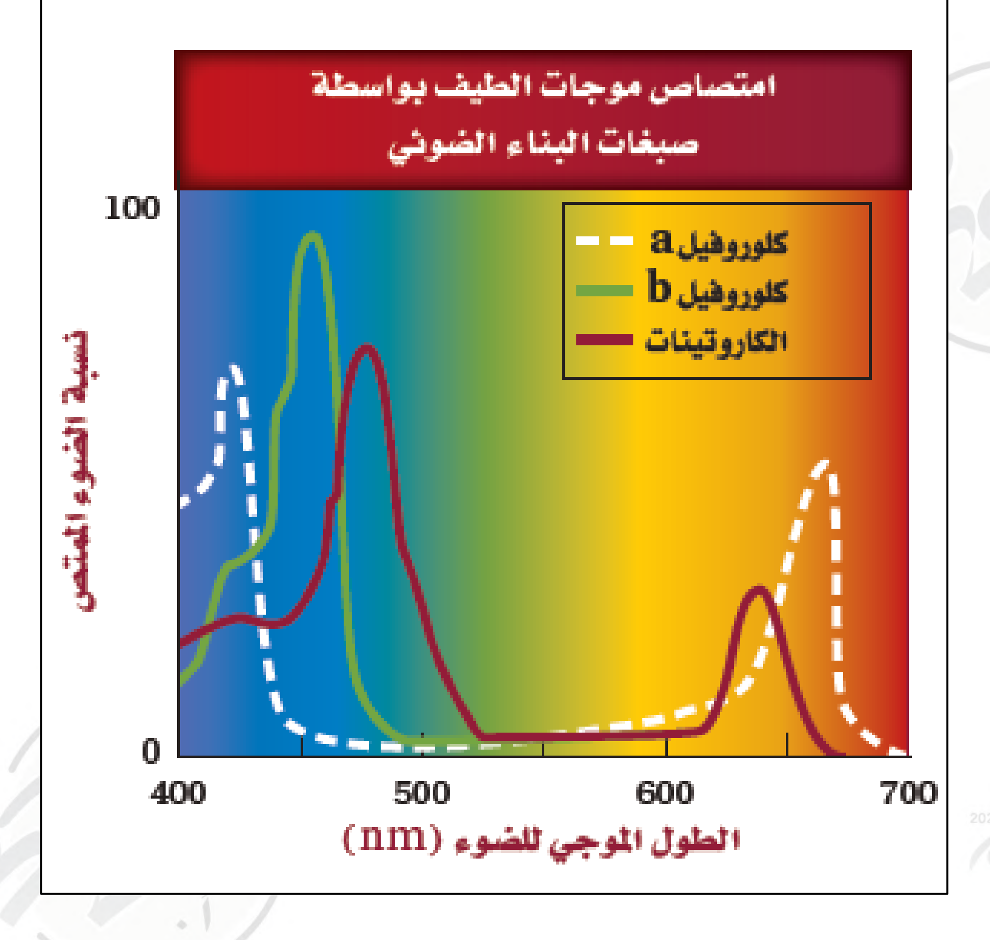
ADP

■ الشكل 4–5 ينتج عن تحلل جزيء ATP طاقة تدعم الأنشطة الخلوية في المخلوقات الحية.

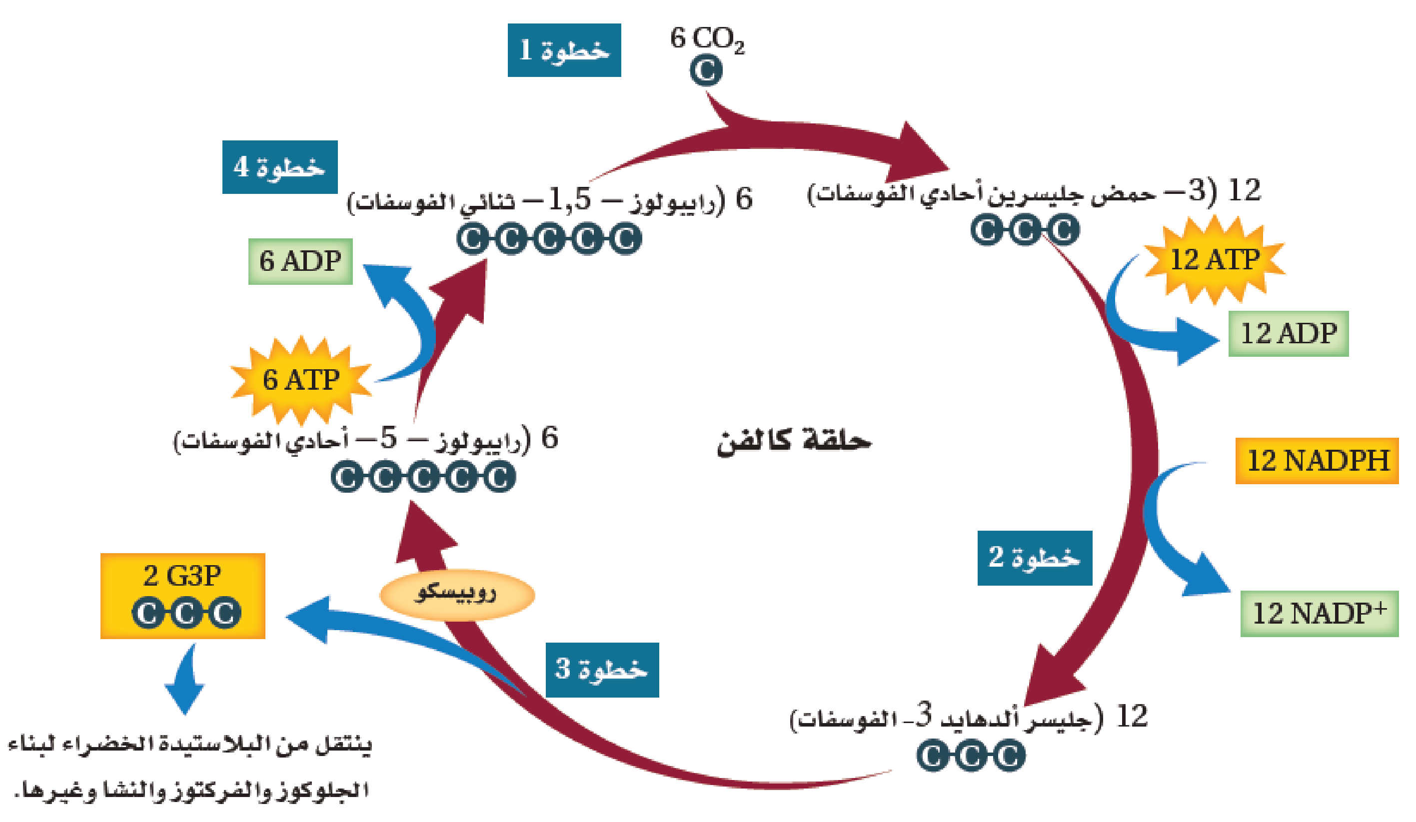


■ الشكل 6–5 تختلف الأصباغ الملونة التي توجد في أوراق الأشجار في قدرتها على امتصاص أطوال موجية محددة من الضوء.

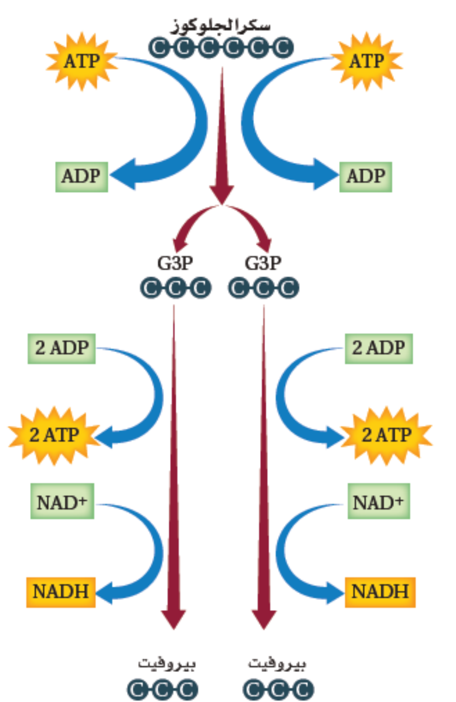
كوّن فرضية إذا لم يحتوِ النبات على كلوروفيل b، فما أثر ذلك في امتصاص الضوء؟



■ **الشكل 8–5** تنتقل الإلكترونات النشيطة من جزيء إلى آخر على طول غشاء الثايلاكويد في البلاستيدة الخضراء. وتستخدم الطاقة الناتجة عن الإلكترونات في تكوين فرق في تركيز أيونات البروتونات H^+، وكلما انتقلت البروتونات مع تدرج التركيز تضاف مجموعة فوسفات إلى جزيء ADP، فتكوّن جزيء ATP.



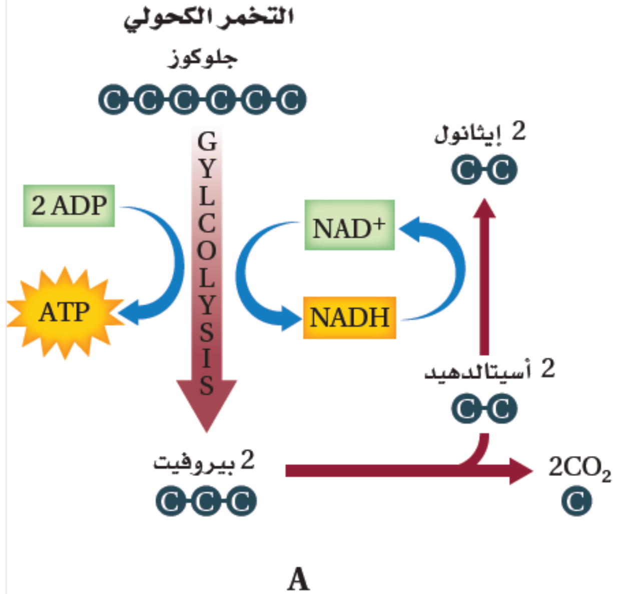
■ الشكل 9—5 تربط حلقة كالفن ثاني أكسيد الكربون مع الجزيئات العضوية داخل الحشوة في البلاستيدات الخضراء.

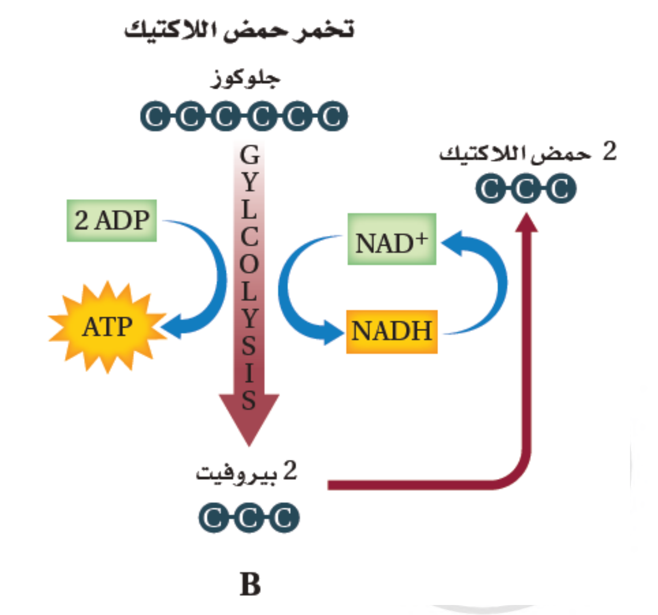


■ الشكل 12—5 يتحلل الجلوكوز خلال عملية التحلل السكري داخل سيتوبلازم الخلايا.



■ **الشكل 13–5** يتحلل البيروفيت داخل الخلايا إلى ثاني أكسيد الكربون خلال حلقة كربس في الميتوكندريا.





الشكل 15–5 عند وجود الأكسجين بكمية محدودة أو عدم وجوده تحدث عملية التخمر.

قارن بين التخمر الكحولي والتخمر اللبني.

G_2 — مرحلة النمو الثاني
تتهيأ الخلية للانقسام

الانقسام المتساوي
M

انقسام السيتوبلازم C

الطور البيني
(G_1, S, G_2)

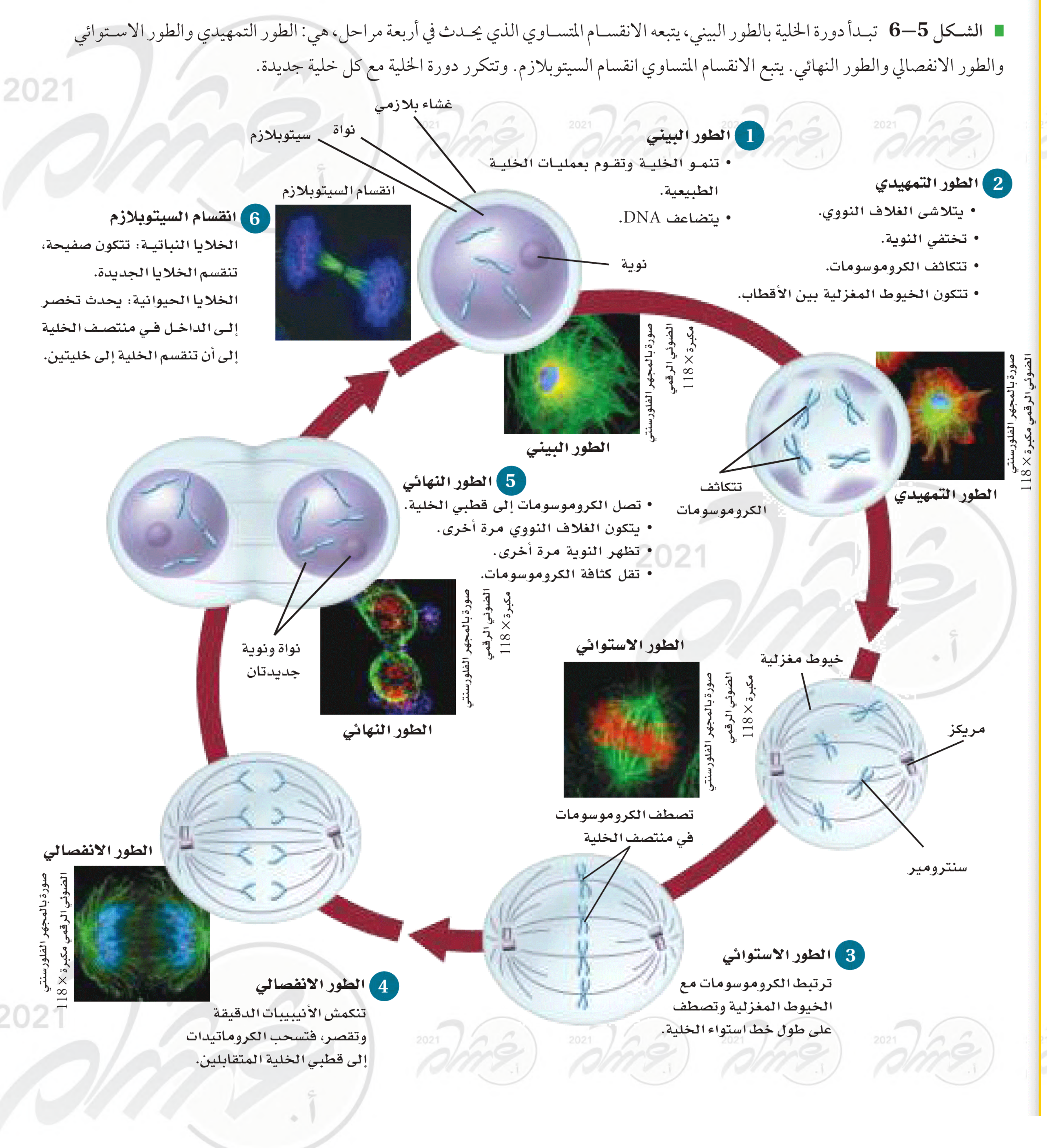
S — مرحلة بناء DNA وتضاعفه

G_1 — مرحلة النمو الأول
تنمو الخلية وتقوم بوظائفها الطبيعية

■ **الشكل 2–6** تتضمن دورة الخلية ثلاث مراحل، هي: الطور البيني والانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم. ينقسم الطور البيني إلى ثلاث مراحل فرعية.



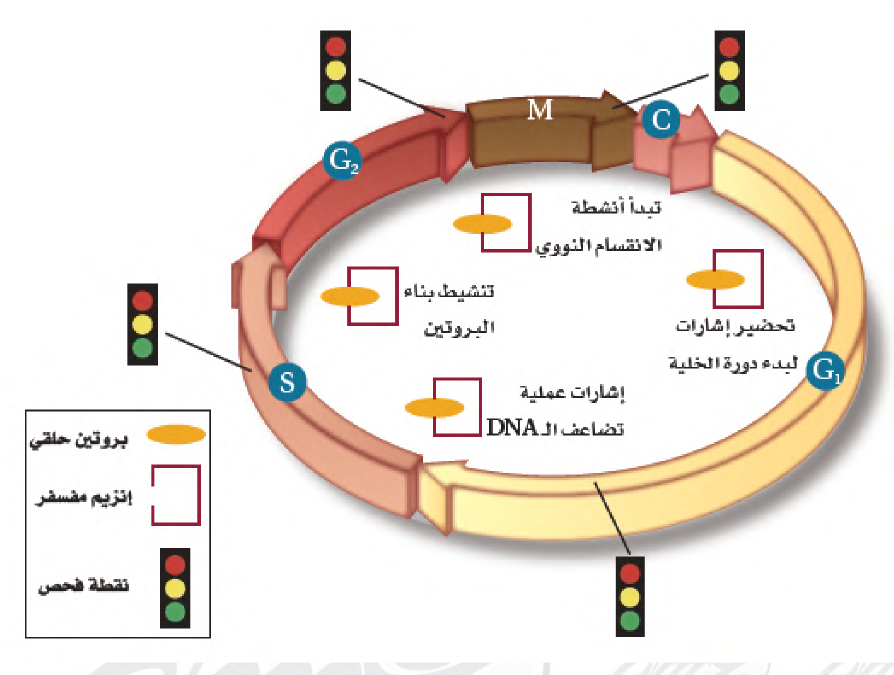
■ الشكل 5—6 تبدأ دورة الخلية بالطور البيني، يتبعه الانقسام المتساوي الذي يحدث في أربعة مراحل، هي: الطور التمهيدي والطور الاستوائي والطور الانفصالي والطور النهائي. يتبع الانقسام المتساوي انقسام السيتوبلازم. وتتكرر دورة الخلية مع كل خلية جديدة.



كروموسومات
عند خط استواء الخلية
ألياف نجمية من
السنترومير
خيوط مغزلية مرتبطة
مع السنترومير

■ **الشكل 7–6** خلال الطور الاستوائي تترتب الكروموسومات على طول خط استواء الخلية.

استنتج. لماذا تصطف الكروموسومات على طول خط استواء الخلية؟

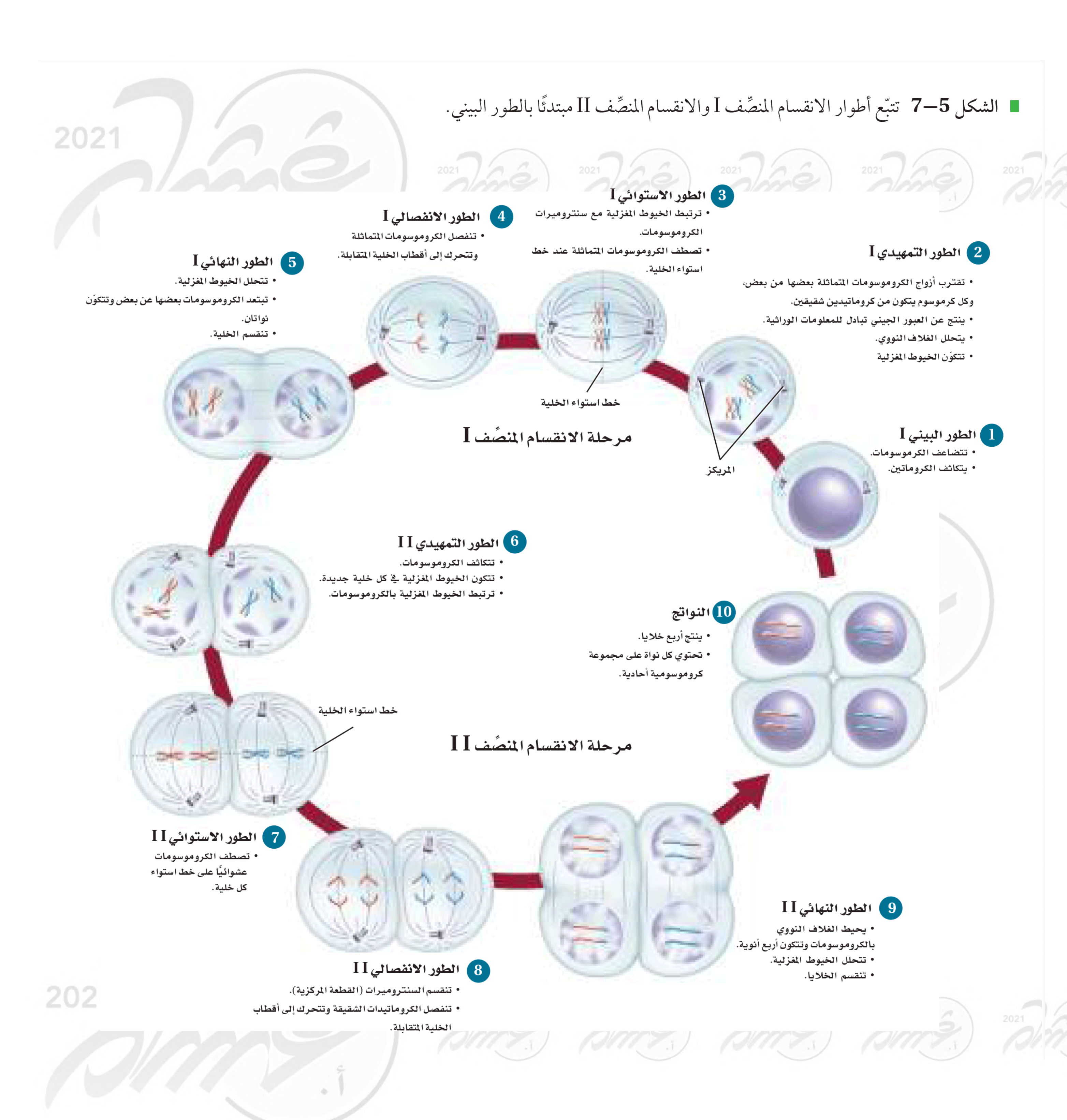


■ **الشكل 10–6** تسمح الجزيئات المسؤولة عن إرسال الإشارات المكونة من البروتين الحلقي المرتبط مع إنزيم CDK، ببدء دورة الخلية ثم دخولها في الانقسام المتساوي. وهناك نقاط فحص خاصة تراقب حدوث الأخطاء المحتملة في دورة الخلية وتستطيع إيقاف الدورة في حال حدوث خطأ ما.



الشكل 3–7 ترتبط الكروموسومات المتماثلة معًا في أثناء عملية التصالب في الطور التمهيدي الأول.

■ **الشكل 5–7** تتبّع أطوار الانقسام المنصِّف I والانقسام المنصِّف II مبتدئًا بالطور البيني.









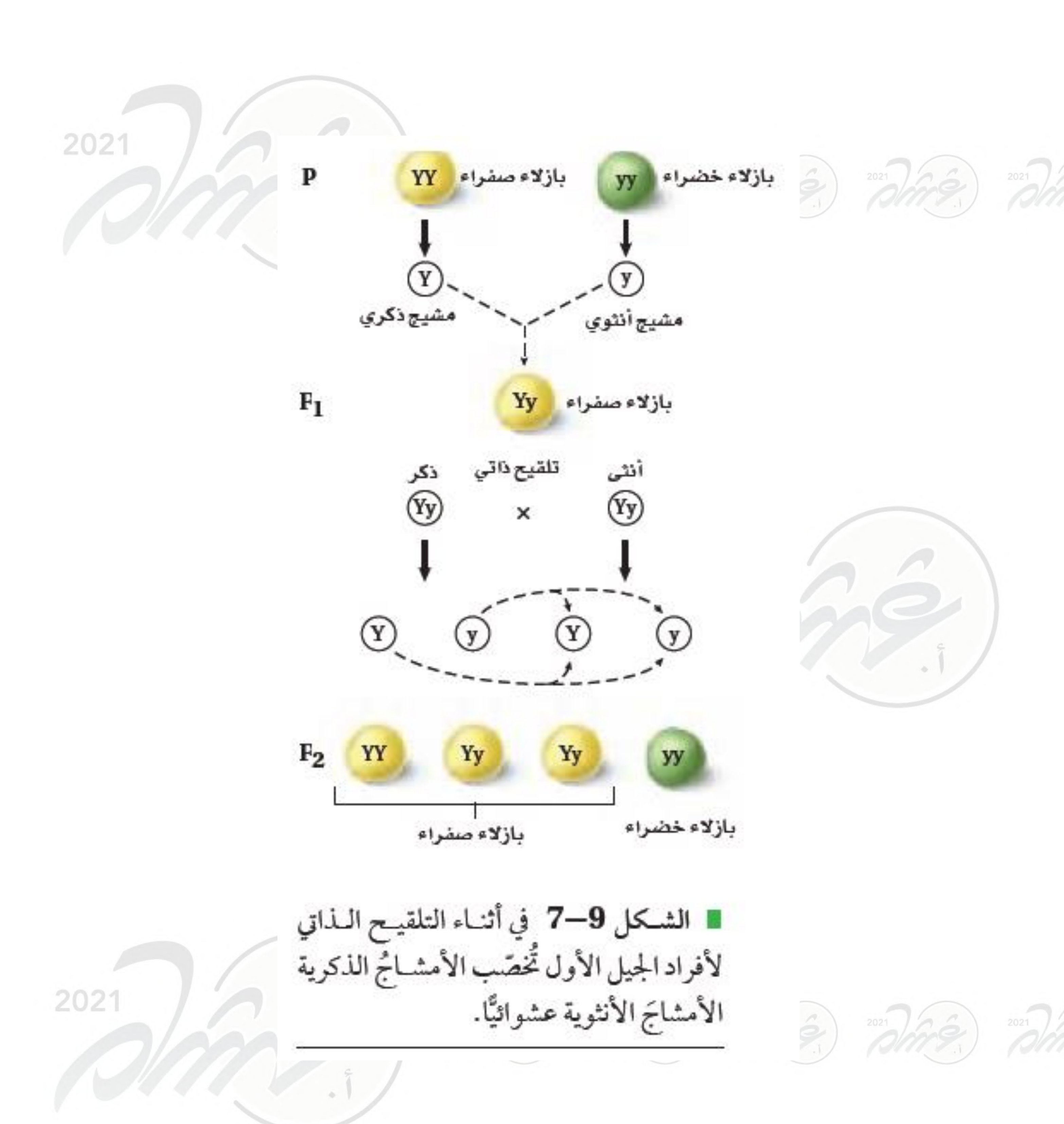
الجدول 1–7 **الانقسام المنصِّف والانقسام المتساوي**

الانقسام المنصِّف	الانقسام المتساوي
تحدث مرحلتان في أثناء الانقسام المنصِّف: المرحلة الأولى والثانية.	تحدث مرحلة واحدة في أثناء الانقسام المتساوي.
يتضاعف DNA مرة واحدة قبل المرحلة الأولى من الانقسام المنصِّف.	يحدث تضاعف DNA في أثناء الطور البيني.
تحدث عملية التصالب بين الكروموسومات المتماثلة في أثناء الطور التمهيدي I.	لا يحدث تشابك أو تصالب بين الكروموسومات المتماثلة.
ينتج عن الانقسام أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (1n) في كل دورة خلية.	ينتج عن الانقسام خليتان متطابقتان في كل دورة خلية.
الخلايا الجديدة غير متطابقة وراثيًّا بسبب عملية العبور الجيني.	الخلايا الجديدة متطابقة وراثيًّا.
يحدث الانقسام المنصِّف في الخلايا الجنسية.	يحدث الانقسام المتساوي في الخلايا الجسمية فقط.
يدخل الانقسام المنصِّف في إنتاج الأمشاج وتوفير التنوع الوراثي في المخلوقات الحية.	يدخل الانقسام المتساوي في النمو وتعويض الخلايا التالفة.

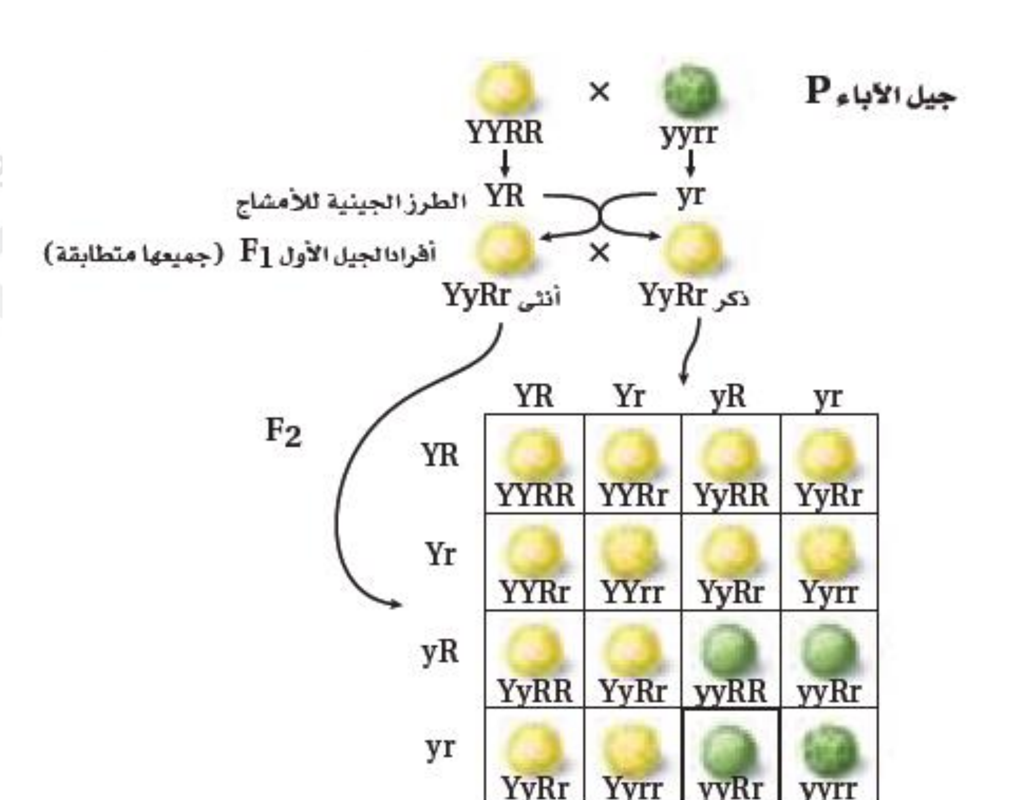








■ الشكل 9–7 في أثناء التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول تُخصّب الأمشاجُ الذكرية الأمشاجَ الأنثوية عشوائيًّا.



النـــوع	الطراز الجيني	الطـــراز الشكلـــي	العدد	نسبة الطرز الشكلية
جيل الآباء	Y_R_	أصفر مستدير	315	16:9
إعادة الارتباط الجيني	yyR_	أخضر مستدير	108	16:3
إعادة الارتباط الجيني	Y_rr	أصفر مجعد	101	16:3
جيل الآباء	yyrr	أخضر مجعد	32	16:1

■ **الشكل 12–7** يوضّح التلقيح الثنائي الصفة في مربع بانيت احتمالات ارتباط الجينات المتقابلة لكل واحد من الأبوين في نبات البازلاء.

الجدول 2–8	اختلالات وراثية متنحية في الإنسان			
الاختلال الوراثي	**معدل الإصابة**	**السبب**	**الأثر**	**العلاج / الشفاء**
التليف الكيسي Cystic fibrosis	1 لكل 3500	تعطل الجين المسؤول عن إنتاج بروتين غشائي.	• إفراز مخاط كثيف. • فشل هضمي وتنفسي.	• لا شفاء منه إلا بإذن الله. • تنظيف يومي للمخاط من الرئتين. • أدوية تقليل المخاط. • متممات إنزيم البنكرياس.
المهاق Albinism	1 لكل 17,000	لا تنتج الجينات كميات كافية من صبغة الميلانين.	• لا يوجد لون في الجلد، والعيون والشعر. • الجلد معرّض لتلف بسبب الأشعة فوق البنفسجية. • مشكلات في الرؤية.	• لا شفاء منه إلا بإذن الله. • وقاية الجلد من الشمس والعوامل البيئية الأخرى. • إعادة تأهيل الرؤية.
مرض تاي - ساكس Tay—sachs disease	1 لكل 2500	غياب الإنزيم الضروري لتحليل الأحماض الدهنية.	• تراكم أجسام دهنية في الدماغ. • إعاقة عقلية.	• لا علاج ولا شفاء منه إلا بإذن الله. • الوفاة عند سن 5 سنوات.
الجلاكتوسيميا Galactosemia	1 لكل 50,000–70,000	غياب جين ينتج الإنزيم المسؤول عن تحليل الجلاكتوز.	• إعاقة عقلية. • تضخم الكبد. • فشل كلوي.	• لا شفاء منه إلا بإذن الله. • تناول وجبات خالية من اللاكتوز/ الجلاكتوز.

الجدول 3–8	اختلالات وراثية سائدة في الإنسان			
الاختلال	**نسب الإصابة**	**السبب**	**الأثر**	**العلاج/الشفاء**
مرض هنتنجتون	1 لكل 10,000	اختلال في أحد الجينات يؤثر في الوظيفة العصبية.	• تدهور في الوظائف العصبية والعقلية. • ضعف في القدرة على الحركة.	لا يوجد شفاء أو علاج إلا بإذن الله.
عدم نمو الغضروف	1 لكل 25,000	اختلال في الجين الذي يؤثر في نمو العظام.	• أذرع وسيقان قصيرة. • رأس كبير.	لا يوجد شفاء إلا بإذن الله.

الجدول 2–9	مقارنة بين أنواع RNA الثلاثة		
الاسم	mRNA	rRNA	tRNA
الوظيفة	يحمل المعلومات الوراثية من DNA في النواة ليوجّه بناء البروتينات في السيتوبلازم.	يرتبط مع البروتينات لبناء الرايبوسومات.	ينقل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسومات.
مثال			

الأمشاج المحتملة من الأم

I^A or I^B or i

الأمشاج المحتملة من الأب

	I^A	I^B	i
I^A	I^AI^A	I^AI^B	I^Ai
or			
I^B	I^AI^B	I^BI^B	I^Bi
or			
i	I^Ai	I^Bi	ii

فصائل الدم: A، AB، B، O

الشكل 8-6 هناك ثلاثة أشكال من الجينات المتقابلة في فصائل الدم ABO هي: i، I^A، I^B.







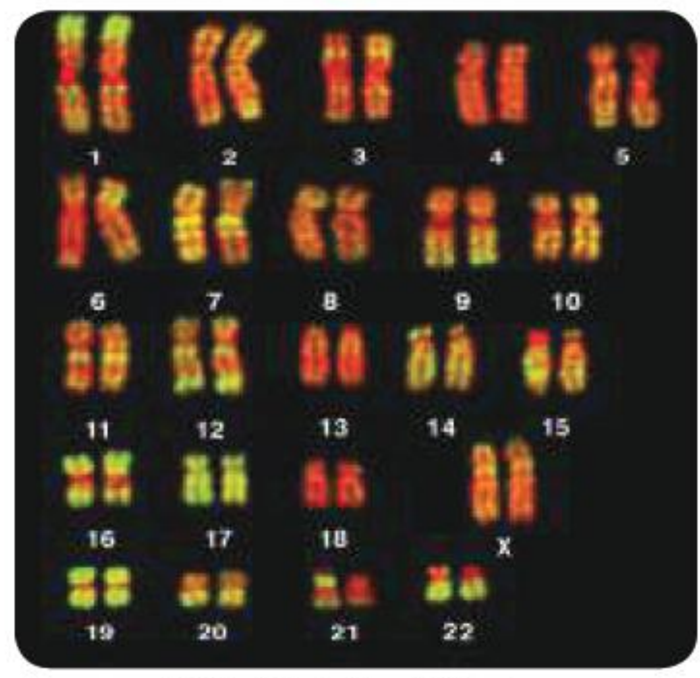




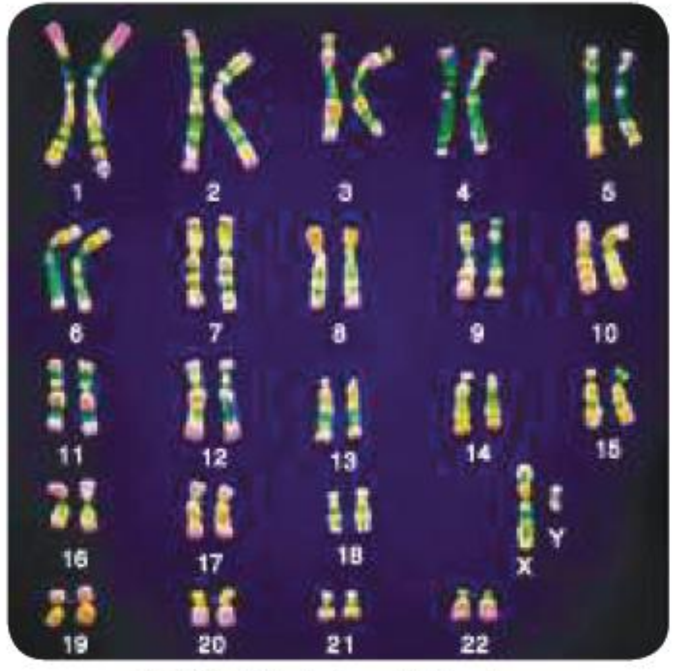




الشكل 16-8 يُرتب المخطط الكروموسومي أزواج الكروموسومات المتماثلة من الأطول إلى الأقصر.
ميز. أي كروموسومين يترتبان بشكل منفصل ومغاير لأزواج الكروموسومات الأخرى؟



صورة محسنة بالمجهر المركب: التكبير × 1400



صورة محسنة بالمجهر المركب: التكبير × 1400



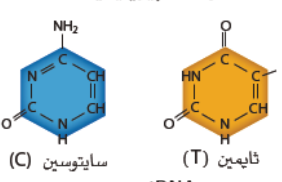


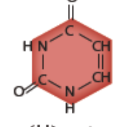


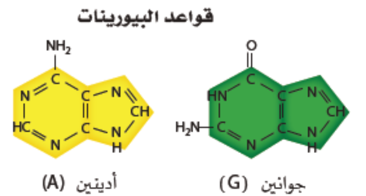

الجدول 4–8	عدم الانفصال في الكروموسومات الجنسية					
الطراز الجيني	XX	XO	XXX	XY	XXY	XYY	OY
مثال							
الطراز الشكلي	أنثى طبيعية	أنثى مصابة بمتلازمة تيرنر	أنثى طبيعية تقريبًا	ذكر طبيعي	ذكر مصاب بمتلازمة كلينفلتر	ذكر سليم أو طبيعي إلى حد كبير	يسبب الوفاة

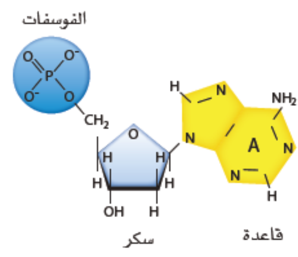
الجدول 5–8	فحوص جنينية	
الفحص	**الفوائد**	**الأخطار**
أخذ عينة من السائل الأمنيوني (الرهلي).	• تشخيص الاختلالات الكروموسومية. • تشخيص التشوهات الأخرى.	• عدم الراحة التي تشعر بها الأم. • احتمال ضئيل للعدوى. • خطر الإجهاض.
أخذ عينات من خملات الكوريون.	• تشخيص الاختلالات الكروموسومية. • تشخيص اختلالات وراثية معينة.	• خطر الإجهاض. • خطر العدوى. • خطر تعرض الجنين للتشوهات في الأطراف.
أخذ عينات من دم الجنين.	• تشخيص الاختلالات الكروموسومية أو الوراثية. • اختبار مشكلات الدم في الجنين أو مستويات الأكسجين. • إمكانية إعطاء الأدوية للجنين قبل الولادة.	• خطر النزيف من مكان أخذ العينة. • خطر العدوى. • ربما يتسرب السائل الأمنيوني (الرهلي). • خطر موت الجنين.











الشكل 4–9 تتكون النيوكليوتيدات من فوسفات، وسكر وقاعدة نيتروجينية. هناك خمسة أنواع مختلفة من القواعد الموجودة في الوحدات الأساسية للنيوكليوتيدات التي تشكل DNA و RNA.

حدد. ما الفرق التركيبي بين قواعد بيريميدين وقواعد بيورين؟







القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة
	U	C	A	G	
U	UUU phenylalanine	UCU serine	UAU tyrosine	UGU cysteine	U
U	UUC phenylalanine	UCC serine	UAC tyrosine	UGC cysteine	C
U	UUA leucine	UCA serine	UAA انتهاء	UGA انتهاء	A
U	UUG leucine	UCG serine	UAG انتهاء	UGG tryptophan	G
C	CUU leucine	CCU proline	CAU histidine	CGU arginine	U
C	CUC leucine	CCC proline	CAC histidine	CGC arginine	C
C	CUA leucine	CCA proline	CAA glutamine	CGA arginine	A
C	CUG leucine	CCG proline	CAG glutamine	CGG arginine	G
A	AUU isoleucine	ACU threonine	AAU asparagine	AGU serine	U
A	AUC isoleucine	ACC threonine	AAC asparagine	AGC serine	C
A	AUA isoleucine	ACA threonine	AAA lysine	AGA arginine	A
A	AUG (بدء) methionine	ACG threonine	AAG lysine	AGG arginine	G
G	GUU valine	GCU alanine	GAU aspartate	GGU glycine	U
G	GUC valine	GCC alanine	GAC aspartate	GGC glycine	C
G	GUA valine	GCA alanine	GAA glutamate	GGA glycine	A
G	GUG valine	GCG alanine	GAG glutamate	GGG glycine	G

■ الشكل 13-9 يفيد"معجم" الشفرة الوراثية هذا في معرفة الكودونات الخاصة بالأحماض الأمينية.

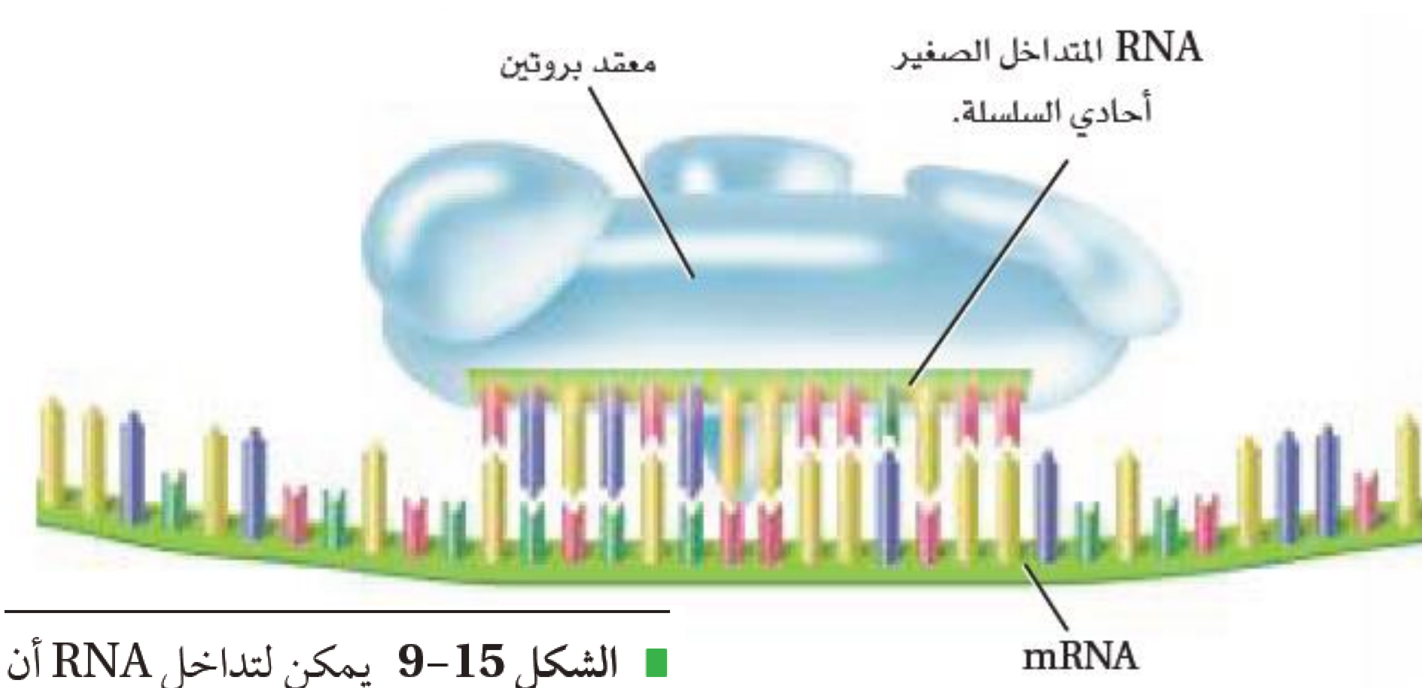
حدِّد الترتيب المحتمل للكودونات التي يمكن أن ينتج عنها سلسلة الأحماض الأمينية التالية: بدء– سيرين – هستدين– تربتوفان– انتهاء.






■ **الشكل 14–9** تحدث عملية النسخ في النواة. أما الترجمة فتحدث في السيتوبلازم وينتج عنها عديد الببتيد (البروتين).

DNA
نواة
إنزيم بلمرة RNA
3'
mRNA منسوخ
5'
5'
معالجة mRNA
B يتم إزالة الإنترونات ومعالجة mRNA
إنترونات
النســــخ
A يتم نسخ mRNA عن سلسلة DNA الأساسية بواسطة إنزيم بلمرة RNA
3'
3'
ثقب نووي
السيتوبلازم
إكسونات
أحماض أمينية
تنشيط الحمض الأميني
D يُنشّط إنزيم tRNA جزيئًا بربط حمض أميني خاص على كل tRNA.
إنزيم
tRNA
C يغادر mRNA النواة ويرتبط مع وحدات بناء الرايبوسومات.
mRNA
5'
5'
وحدات بناء الرايبوسومات
موقع E
موقع P
موقع A
حمض أميني خاص
tRNA نشط
عديد الببتيد
3'
كودون مضاد
U G C
U A C
A A A
A U G U U U A C G
رايبوسوم
كودون
الترجمة
E تضيف جزيئات tRNA أحماضها الأمينية إلى سلسلة عديد الببتيد كلما تحرك mRNA عبر الرايبوسوم بإضافة كودون واحد في كل مرة. وعندما تصل إلى كودون الانتهاء تتوقف الترجمة، ويُحرّر عديد الببتيد.



■ **الشكل 15-9** يمكن لتداخل RNA أن يوقف ترجمة رسالة mRNA.

صف. **كيف يمنع مركب معقد RNA والبروتين ترجمة mRNA؟**



■ **الشكل 16-9** تنتج متلازمة الكروموسوم X الهش عن عدة وحدات CGG متكررة إضافية قريبة من نهاية الكروموسوم X، مما يجعل الطرف السفلي للكروموسوم X يبدو هشًّا.







الجدول 3–9	الطفرات	
نوع الطفرة	**جملة للمحاكاة**	**مثال على مرض مرتبط بالطفرة**
طبيعي	THE BIG FAT CAT ATE THE WET RAT	
الطفرات الحساسة (استبدال)	THE BIZ FAT CAT ATE THE WET RAT	**عدم نمو الغضروف،** تكوّن غير طبيعي للغضروف على أطراف العظام الطويلة للأذرع والأرجل؛ مما يؤدي إلى نوع من القزامة.
غير الحساسة (استبدال)	THE BIG RAT	**ضمور العضلات،** خلل عضلي شديد يزداد مع تقدم السن، ويتميز بضعف العديد من العضلات في الجسم.
الحذف (تسبب طفرة إزاحة)	THB IGF ATC ATA TET HEW ETR AT	**التليف الكيسي،** يتميز بمخاط غير طبيعي كثيف في الرئتين، والأمعاء والبنكرياس.
الإضافة (تسبب طفرة إزاحة)	THE BIG ZFA TCA TAT ETH EWE TRA	**مرض كرون،** التهاب حاد في الجهاز الهضمي، مما يؤدي إلى إسهال متكرر، ألم في البطن، دُوَار، حمى، فقدان وزن.
تضاعف	THE BIG FAT FAT CAT ATE THE WET RAT	**مرض شاركوت – ماري – توت (النوع A1)،** تلف الأعصاب الطرفية مما يؤدي إلى ضعف وتآكل في عضلات اليدين والأطراف السفلى.
توسيع الطفرة (تكرارات متتابعة) **الجيل 1** **الجيل 2** **الجيل 3**	THE BIG FAT CAT ATE THE WET RAT THE BIG FAT CAT CAT CAT ATE THE WET RAT THE BIG FAT CAT CAT CAT CAT CAT CAT ATE THE WET RAT	**مرض هنتنجتون:** مرض شديد يزداد مع تقدم السن، تتناقص فيه خلايا الدماغ، مسببًا حركات غير مسيطر عليها، وتقلبات عاطفية، وتلفًا عقليًّا.








الجدول 4–9	الهندسة الوراثية	
العملية / الأداة	**الوظيفة**	**التطبيق**
إنزيمات القطع **مثال** ***EcoRI***	تُقطِّع سلاسل DNA إلى قطع.	يُستعمل لإنتاج قطع DNA بنهايات عريضة يمكنها أن ترتبط بقطع DNA أخرى.
الفصل الكهربائي الهلامي	يفصل قطع DNA بحسب الحجم.	يُستعمل لدراسة قطع DNA بحسب أحجامها.
نسخ الجين	يُنتج كميات كبيرة من جزيئات DNA هجينة متطابقة.	يُستعمل لإنتاج كميات كبيرة من DNA المعاد تركيبه لكي تُستعمل في المخلوقات المعدلة وراثيًّا.
تسلسل القواعد النيتروجينية (DNA)	تعرّف تسلسل القواعد في جزيء DNA الهجين، لدراسته بشكل مفصل.	يُستعمل لتعرف الأخطاء في تسلسل القواعد، تحديد وظيفة جين معين، المقارنة بين جينات ذات تسلسلات متشابهة من مخلوقات حية مختلفة.
تفاعل البوليمر المتسلسل (PCR)	إنتاج نسخ من مناطق محددة من DNA الذي يجري تحديد ترتيب قواعده.	يُستعمل لنسخ DNA من أجل أي بحث علمي مثل التحليل الجنائي، والاختبارات الطبية.









أهم الصور لعلم البيئة

أ. غشام

2021

قدرات وتحصيلي Ghasham_22

تحصيلي Ghasham22

قدرات Ghasham23





الشكل 14–1 السلسلة الغذائية نموذج بسيط يُمثل انتقال الطاقة من مخلوق حي إلى آخر.

الشكل 16–1 الأهرام البيئية نماذج تستخدم لتمثيل المستويات الغذائية في النظام البيئي.

هرم الطاقة

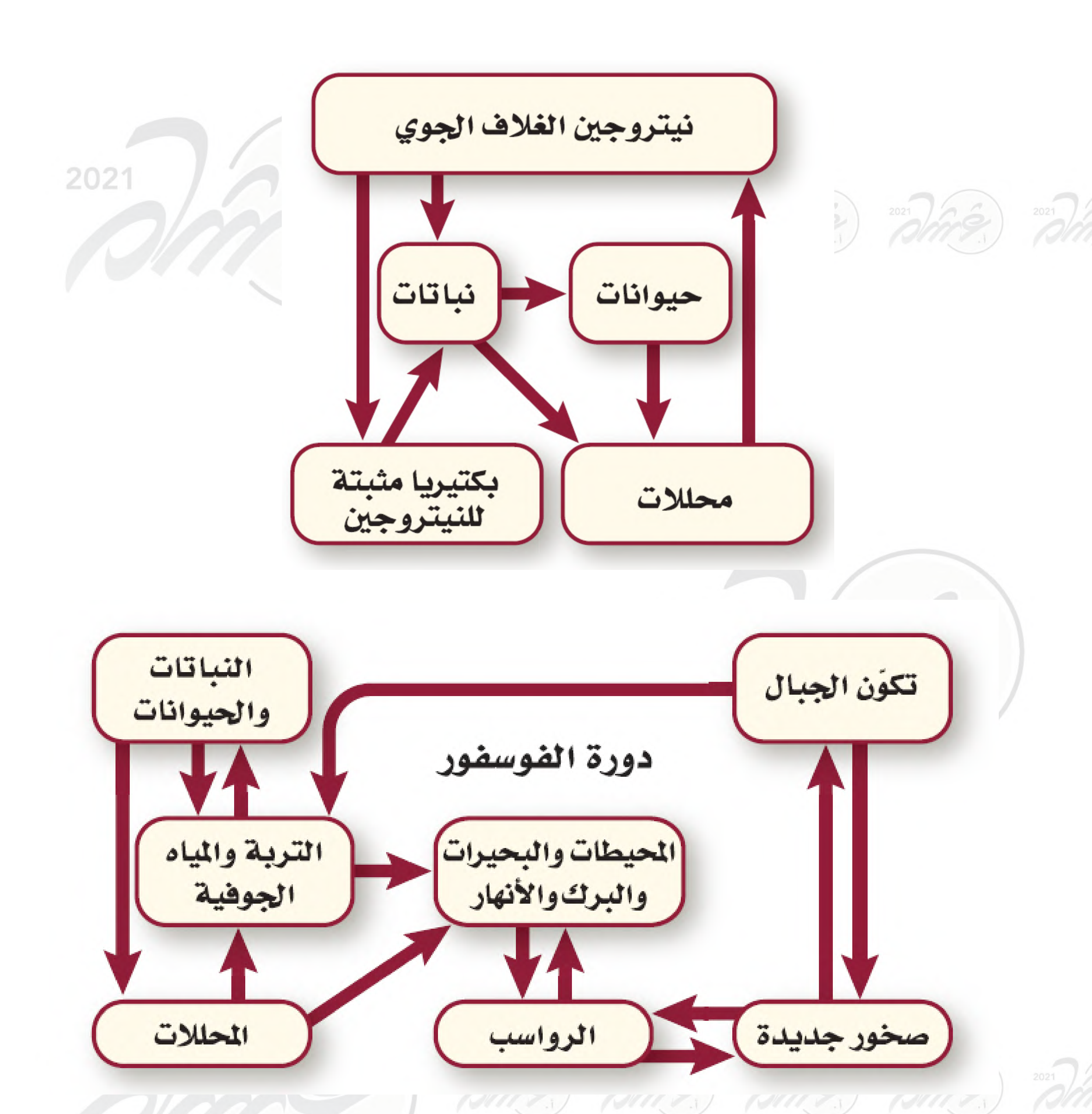
يمثل كل مستوى من مستويات هرم الطاقة كمية الطاقة المتوافرة فيه. ويحدث فقْد في الطاقة مقداره 90% كلما انتقلنا نحو الأعلى.

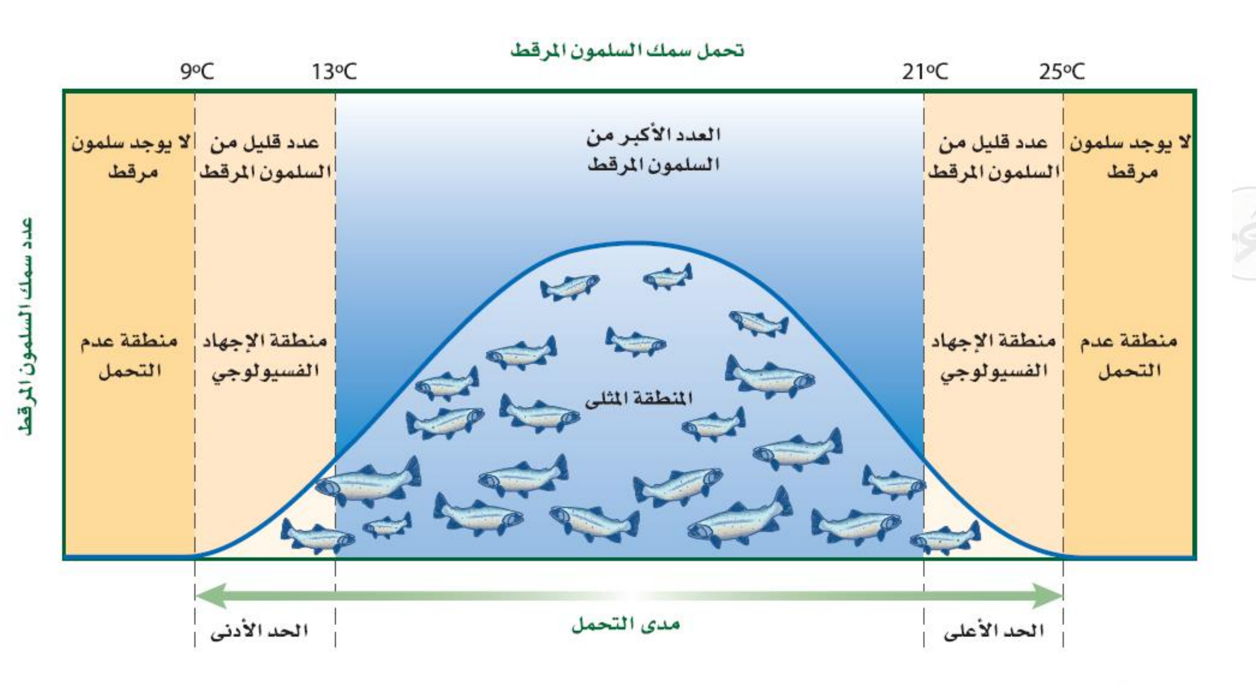
هرم الكتلة الحيوية

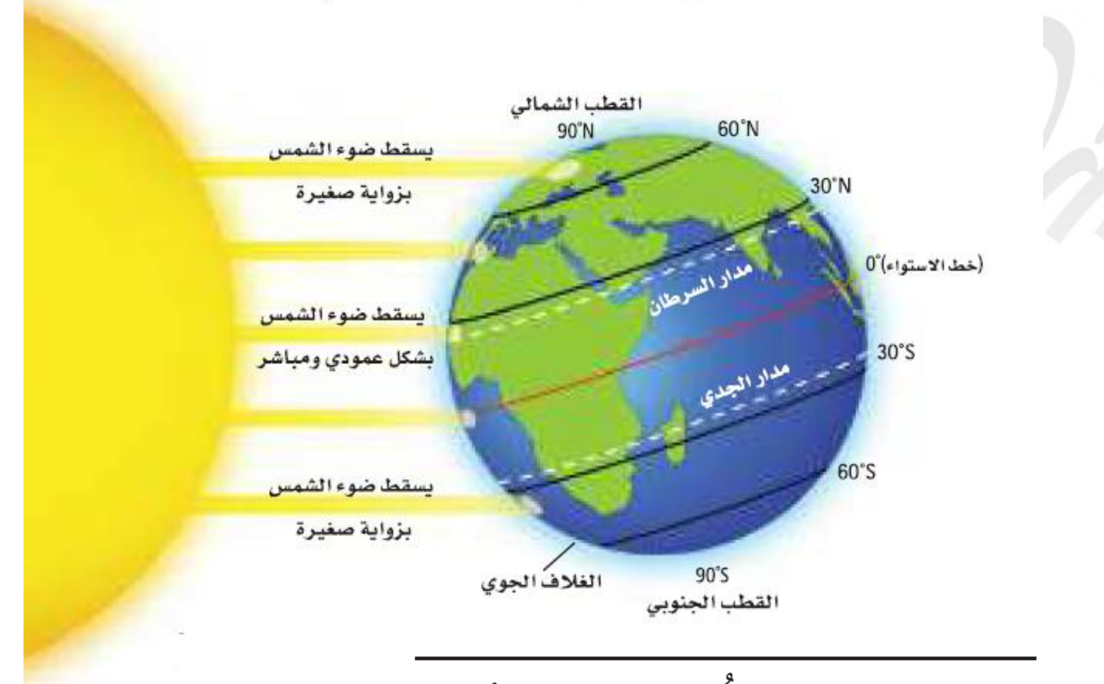
في هرم الكتلة الحيوية، يمثل كل مستوى كمية الكتلة الحيوية التي يستهلكها المستوى الذي فوقه.

هرم الأعداد

في هرم الأعداد، يمثل كل مستوى أعداد المخلوقات الحية التي يستهلكها المستوى الذي فوقه.


نيتروجين الغلاف الجوي
نباتات
حيوانات
بكتيريا مثبتة للنيتروجين
محللات
النباتات والحيوانات
تكوّن الجبال
دورة الفوسفور
التربة والمياه الجوفية
المحيطات والبحيرات والبرك والأنهار
المحللات
الرواسب
صخور جديدة

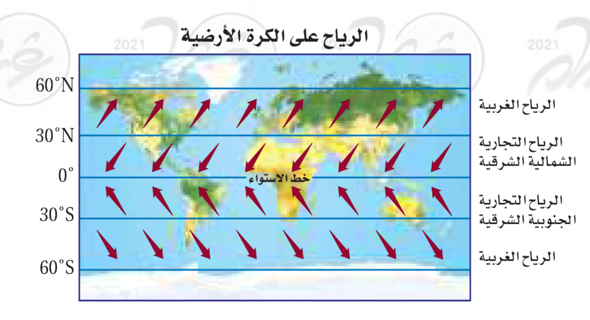




الشكل 5–2 تُحدد كمية الأشعة الشمسية التي تستقبلها المناطق المختلفة بشكل أساسي مناخ الأرض.

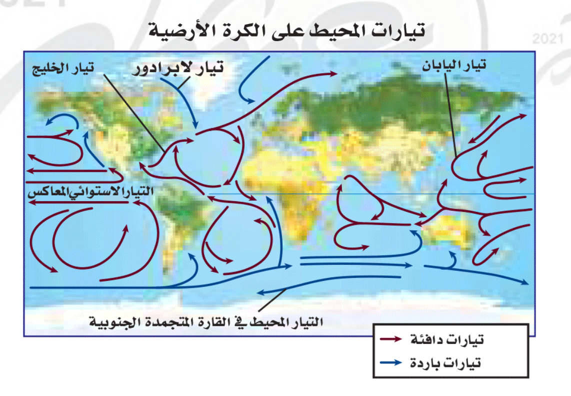
الشكل 7–2 تتعرض بعض أجزاء الأرض لحرارة الشمس أكثر من غيرها. وتؤثر الرياح وتيارات المحيط في المناخ وفي توازن حرارة الأرض. ويعتقد العديد من العلماء أن أثر الإنسان في الغلاف الجوي يُغير هذا التوازن.

الرياح على الكرة الأرضية



تتكون الرياح من الاختلاف في درجات الحرارة، وتنقل أنظمة الرياح العالمية المميزة الهواء البارد إلى المناطق الساخنة والهواء الساخن إلى المناطق الباردة.

تيارات المحيط على الكرة الأرضية



تحمل تيارات المحيط الماء الدافئ في اتجاه الأقطاب، وعندما يبرد هذا الماء يهبط إلى قاع المحيط ثم يتحرك نحو المناطق الاستوائية.

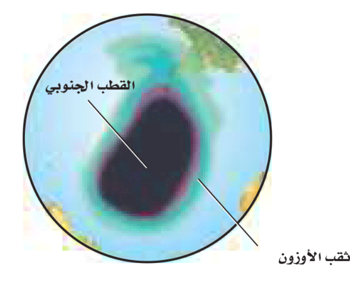


أثر الدفيئة (البيت الزجاجي)

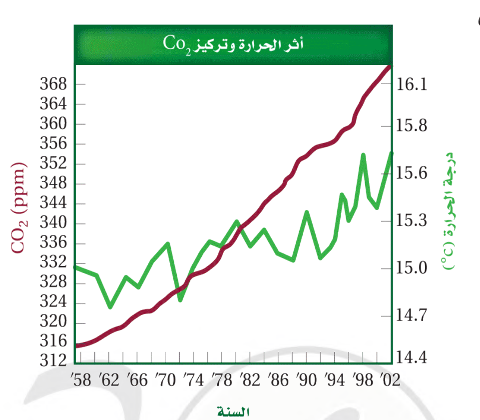


يسخن سطح الأرض بفعل تأثير البيت الزجاجي. وتقلل بعض غازات الغلاف الجوي ومنها بخار الماء كمية الطاقة التي تفقدها الأرض نحو الفضاء. كما يعد غازا ثاني أكسيد الكربون والميثان من الغازات المهمة في ظاهرة البيت الزجاجي (الدفيئة).

أثر الإنسان في الغلاف الجوي



الأوزون طبقة واقية في الغلاف الجوي تمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تشعها الشمس. وتشير دراسات الغلاف الجوي إلى أن مركبات الكلوروفلوروكربون (CFC_S) تسهم في نقصان تركيز الأوزون فوق القارة المتجمدة الجنوبية خلال الفصول، مما يشكل ثقب الأوزون فوق القطب المتجمد الجنوبي.



وجد أن السبب الرئيس في زيادة تركيز CO_2 الذي تم قياسه في الغلاف الجوي هو احتراق الوقود الأحفوري. وكلما ارتفعت مستويات CO_2 ارتفع متوسط درجات الحرارة عالميًا.

■ **الشكل 2–3** تصف كثافة الجماعة عدد الأفراد التي تعيش في مساحة محددة، ويصف التوزيع كيف تنتشر الأفراد في هذه المساحة، أما نطاق الجماعة فيصف توزيع الأنواع.



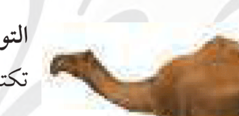
الضَّبّ



التوزيع: يتوزع الضب عادةً بانتظام ضمن مناطق في مساحات متباينة. أما الإناث فتوجد في مناطق أصغر متداخلة مع الذكور.

توزيع الضب

الإبل



التوزيع: توجد الإبل في مجموعات تكتلية تسمى قطعانًا.

توزيع الجمال

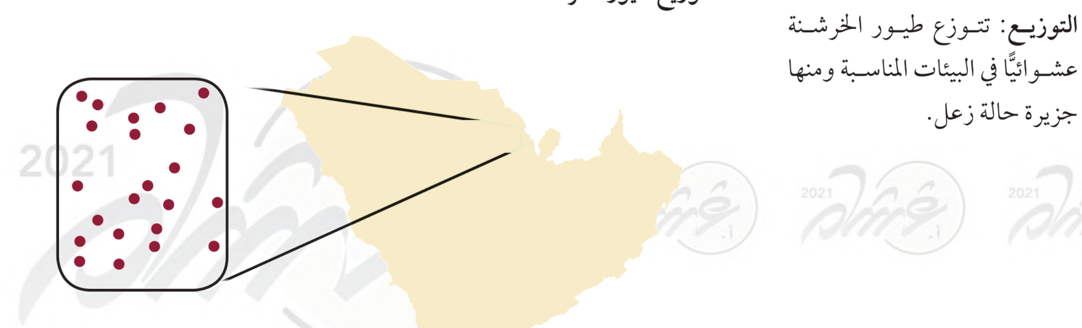
طائر الخرشنة





التوزيع: تتوزع طيور الخرشنة عشوائيًّا في البيئات المناسبة ومنها جزيرة حالة زعل.

توزيع طيور الخرشنة.





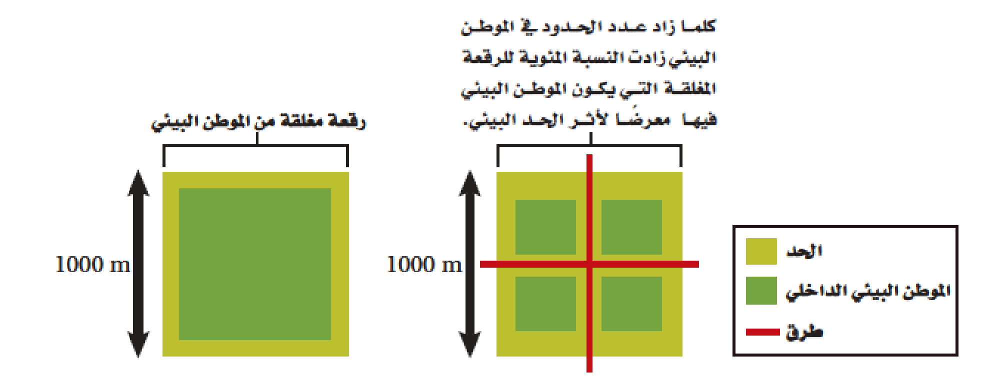
■ الشكل 1–4 تبين خنفساء الدعسوقة *Harmonia axyridis* بعض التنوع الوراثي بسبب ألوانها المختلفة.

اقترح بعض الخصائص الأخرى التي تختلف بين حشرات الدعسوقة في الصورة المجاورة.

الجدول 1–4 أحدث خمس صور انقراض جماعية

	العصر الأوردوفيشي	العصر الديفوني	العصر البرمي	العصر الثلاثي	العصر الطباشيري
الزمن	قبل 444 مليون سنة تقريبًا.	قبل 360 مليون سنة تقريبًا.	قبل 251 مليون سنة تقريبًا.	قبل 200 مليون سنة تقريبًا.	قبل 65 مليون سنة تقريبًا.
مثال	الخطيات (جرابتوليتز) Graptolites	السمكة المدرعة (دنيكثيس) Dinichthys	ثلاثية الفصوص (ترايبوليت) Tribolite	كلبي الفك (ساينوجناثس) Cynognathus	الأمونيت Ammonite

الجدول 2–4	أعداد الانقراضات المقدرة منذ عام 1600م					
المجموعة	اليابسة الرئيسة	الجزيرة	المحيط	الكلي	عدد الأنواع التقريبي	نسبة انقراض المجموعة
الثدييات	30	51	4	85	4000	2.1
الطيور	21	92	0	113	9000	1.3
الزواحف	1	20	0	21	6300	0.3
البرمائيات*	2	0	0	2	4200	0.05
الأسماك	22	1	0	23	19,100	0.1
اللافقاريات	49	48	1	98	1,000,000+	0.01
النباتات الزهرية	245	139	0	384	250,000	0.2



■ الشكل 11–4 كلما كان حجم الموطن البيئي أصغر كانت نسبة تعرضه لتأثير الحد البيئي أعلى.

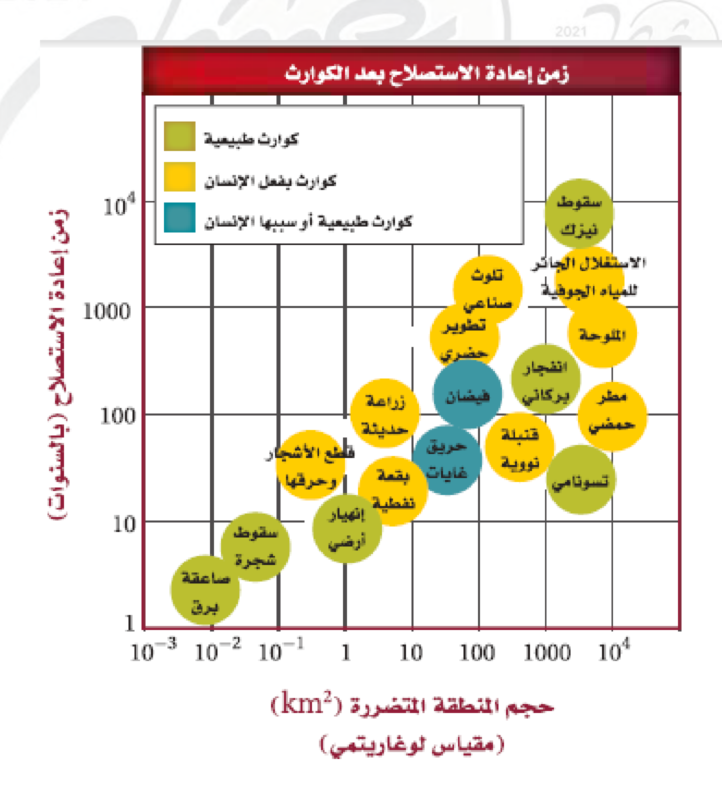










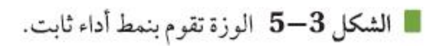



■ **الشكل 21–4** لا يعتمد زمن إعادة الاستصلاح بعد كارثة على ما إذا كانت طبيعيةً أم بفعل الإنسان، ولكن يعتمد على حجم المنطقة المتأثرة ونوع الخلَل أو الدمار.

حدد الزمن اللازم لإعادة الاستصلاح التقريبي للانهيار الأرضي؟





الشكل 3–5 الوزة تقوم بنمط أداء ثابت.

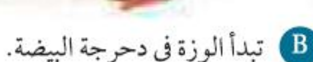
استنتج ماذا يحدث إن حلّت كرة مطاطية صغيرة شبيهة بالبيضة محلّها؟



A تستجيب الوزة للمُثير، وهو خروج البيضة من العش.



B تبدأ الوزة في دحرجة البيضة.





C تُدحرج الوزة البيضة إلى العش مرةً أخرى بالجزء السفلي من منقارها.



D تستمر الوزة في دحرجة البيضة إلى أن توصلها إلى العش، ثم تحاول رفعها.



الشكل 4–5 سلوك الحيوان إما غريزي أو مكتسب. نمط الأداء الثابت سلوك غريزي؛ لأنه يعتمد على الوراثة وغير مرتبط مع الخبرة السابقة. التعوُّد والتعلم الإجرائي الشرطي سلوكان يتم تعلمها؛ لأن كلًّا منهما ينتج عن ظروف يواجهها المخلوق الحي.



نمط الأداء الثابت يؤدّي صغير طائر الوقواق الذي فقس حديثًا نمط أداء ثابتًا، فعندما يفقس صغير الوقواق بعد أن تضع الأم البالغة بيوضها في أعشاش أنواع أخرى من الطيور يقوم الفرخ بدفع البيوض الأخرى من العش حتى قبل أن يفتح عينيه؛ فعملية دفع البيوض نمط أداء ثابت.



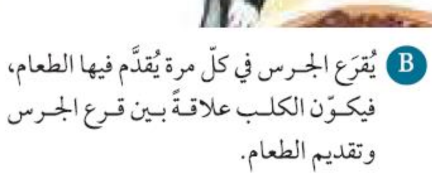
التعوّد هذه الطيور أصبحت معتادةً على الفزّاعة. وعلى الرغم من أنها قد تتجنبها في بداية الأمر عند وضعها في الحقل، إلّا أنها تعلّمت أنه لا توجد آثار إيجابية أو سلبية ترتبط معها.



التعلّم الإجرائي الشرطي اكتسبت طيور البط هذه معرفة تربط بين وجود البشر قرب حافة البركة وتقديم الغذاء لها.



A عندما يقدَّم طعام إلى الكلب يسيل لُعابه.



B يُقرَع الجرس في كلّ مرة يُقدَّم فيها الطعام، فيكوّن الكلب علاقةً بين قرع الجرس وتقديم الطعام.



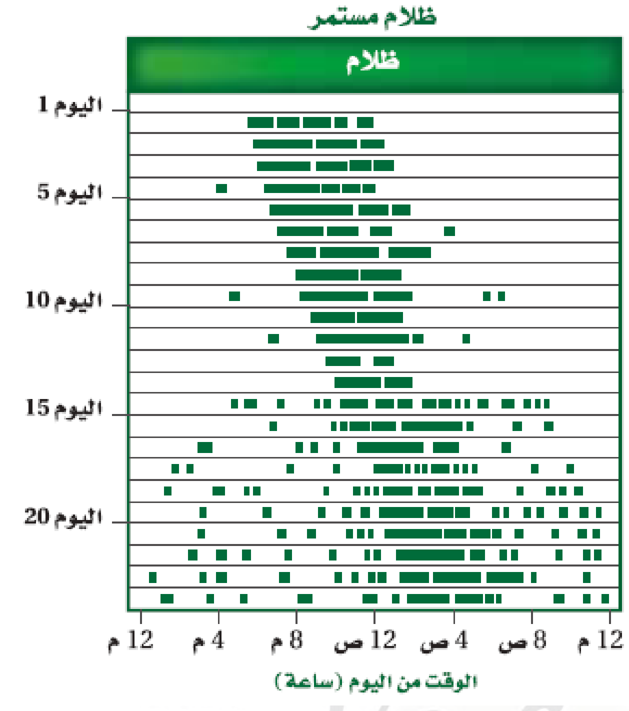
C في النهاية يسيل لُعاب الكلب عند سماع صوت قرع الجرس وحده، لقد تكوّن سلوك شرطي استجابةً لصوت قرع الجرس.

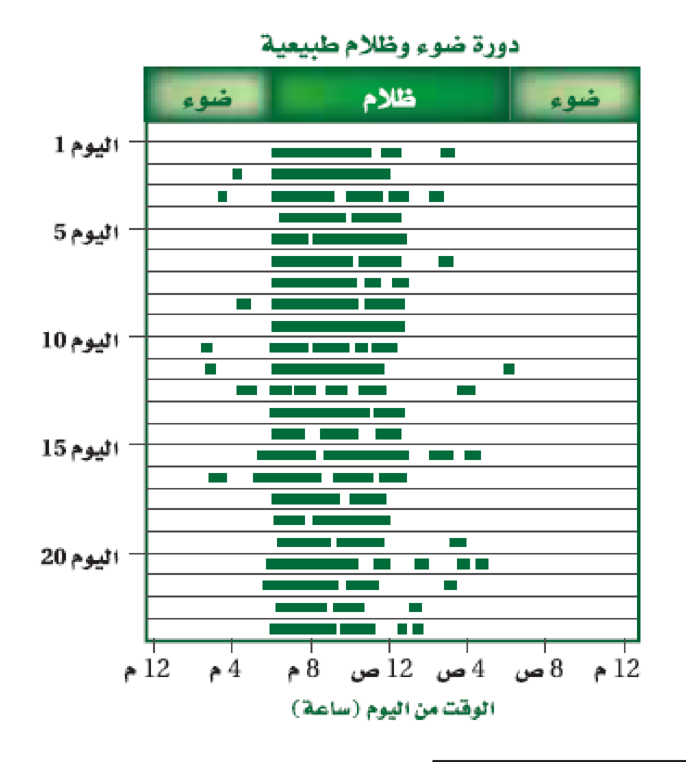
الشكل 6–5 خلال التعلّم الكلاسيكي الشرطي يربط الكلب بين صوت قرع الجرس ووجود الطعام.



الشكل 11–5 تكوّن إناث الدجاج سلوك تسلسل هرمي تسيطر فيه دجاجة واحدة على الأخريات؛ إذ تنقر الدجاجة السائدة الدجاجات الأخرى من أجل المحافظة على سيادتها.







الشكل 14–5 تمثّل الأشرطة الخضراء فترات نشاط السناجب، والتي تثبت أنّ لها دورة نوم/ واستيقاظ مدتها 24 ساعةً تقريبًا. **اليمين**: عندما وُضِع السنجاب في الظلام طوال الوقت حافظ على دورة نوم واستيقاظ مدتها 24 ساعةً و21 دقيقةً، بدلًا من 24 ساعةً تمامًا. **اليسار**: عندما تعرّض السنجاب لدورة الضوء والظلام الطبيعية نشط خلال الليل ونام خلال النهار.



الجدول 1-5	تأثير السلوك		
السلوك	**مثال**	**الإيجابيات**	**السلبيات**
الهجرة		تزيد الحيوانات التي تهاجر من فرصتها في البقاء بالانتقال إلى مواقع ذات مناخ مناسب وغذاء أكثر.	يحتاج الانتقال لمسافات طويلة إلى كمية كبيرة من الطاقة، وهناك احتمال لازدياد خطر الافتراس في أثناء الانتقال.
التواصل بوساطة الفرمونات		توفّر الفرمونات اتصالًا خاصًّا بالنوع، الذي يعمل دون تنبيه المفترسات.	مدى التواصل بالفرمونات محدود وهو أقل من التواصل بالإشارات الصوتية أو البصرية.
الحضانة		تزيد الحضانة من فرصة بقاء الأبناء، وتبقى جينات الآباء موجودةً في الأجيال القادمة.	يستهلك الآباء كميةً متزايدةً من الطاقة لرعاية الصغار، ربما على حساب صحة الأبوين وأمانهما.



